





xvi, 661, [2],

DE LA FONTE
DES MINES,
DES FONDERIES, &c.
TOME SECOND.



Le Lorrins Inv. *Audran Sculp.*

DE LA FONTE
DES MINES,

DES FONDERIES, DES GRILLAGES,
des Fourneaux de Fonte, d'Affinage, de Raffinage, des Fabriques de Vitriol, de Potasse, &c.

Traduit de l'Allemand de CHRISTOPHE-ANDRÉ SCHLUTTER.

TOME SECOND.

Avec 55. Planches représentant les différens Fourneaux décrits dans ce Traité, auquel on a ajouté quelques Notes.

Publié par M. HELLOT, de l'Académie Royale des Sciences, & de la Société Royale de Londres.



A PARIS,
Chez { JEAN-THOMAS HERISSANT, ruë S. Jacques, à S. Paul & à S. Hilaire.
JACQUES-NOEL PISSOT, Quay de Conti, à la descente du Pont-Neuf.

M. DCC. LIII.
AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROI.



PRÉFACE.

LE premier Volume du Traité de *Schlutter*, dont j'ai publié la traduction en 1750, avec quelques additions, ne contient que l'art d'essayer les Mines ; mais je devois commencer par la partie la plus nécessaire à ceux qui veulent en entreprendre l'exploitation ; car la prudence éxige, qu'on sçache ce qu'on doit attendre du produit d'une Mine, avant que de risquer la dépense, toujours considérable, de l'entreprise. Lorsque ce produit y a déterminé, il faut sçavoir préparer les Mines à la fonte ; faire les mêlanges qui en assu ren la réussite, sans déchet de la partie métallique ; les fondre dans les

Fourneaux qui leur conviennent; purifier la partie métallique par des refontes, des affinages, des raffinages; conſerver les récrémens qui peuvent être utiles à d'autres fontes; rejetter ceux qui ne feroient qu'embarraſſer dans une Fonderie; conſtruire cette Fonderie, & ce qui en dépend, dans le lieu le plus avantageux; n'employer que le nombre d'Ouvriers choiſis qui eſt néceſſaire; ménager le bois & le charbon, autant qu'il eſt poſſible; enfin, ne rien faire de ce qui peut occaſionner des dépenſes ſuperflues. C'eſt ce qu'enſeigne le ſecond Volume de *Schlutter*, qui traite des *Fontes* & des *Fourneaux*.

L'art de fondre les Mines dépend de pluſieurs opérations principales, dont la premiere eſt le *Grillage* du minéral dans lequel eſt caché le métal qu'on veut en ſéparer. Il y eſt ordinairement minéraliſé par le Souffre, & aſſez ſouvent par le Souffre & par l'Arſenic. Ce ſont deux matieres volatiles qu'il faut en chaſſer par un feu modéré, ſans quoi le métal ne prendroit jamais la forme & la malléabilité qu'on lui connoît, lorſqu'il eſt purifié de toute matiere hétérogène.

La ſeconde opération eſt la fonte, qu'on nomme *Cruë*, parceque la mine ſe met au Fourneau de fonte, ou ſans avoir été grillée, ou après l'avoir été légérement. Car, pour cette fonte, il faut qu'elle conſerve une certaine quantité de ſon ſouffre, lequel, avec les autres fondans qu'on ajoute, ſert à détruire, vitrifier ou convertir en ſcories, une partie conſidérable de la matiere pierreuſe du minéral, & à réduire le reſte, ainſi que le métal, en un autre corps aigre & caſſant, qu'on nomme *Matte*, *Pierre de plomb*, *Pierre de cuivre*. Cette matte eſt donc une matiere moyenne entre le minéral & le métal; & ce dernier s'y trouve concentré, ou réduit en un moindre volume de matieres inutiles qu'il ne l'étoit dans la mine. Mais, comme cette matte eſt toujours ſulfureuſe, le métal n'a pu y prendre ſa forme métallique; ainſi il faut la griller pluſieurs fois, pour en faire évaporer le ſouffre, avant que de la refondre, ſi l'on veut avoir le métal dans un état plus voiſin de ſa pureté.

Si la Mine eſt de plomb & d'argent, le plomb réduit qu'on en retire, tient alors l'argent qui étoit diſperſé dans le minéral. Il tient

auſſi l'or s'il y en avoit de mêlé avec l'argent. Pour avoir ces deux métaux précieux, le ſeul moyen eſt de ſcorifier ce plomb, & de le convertir par le feu en une eſpece de liqueur qui le ſurnage, qu'on fait couler hors du Fourneau, qui ſe congéle en refroidiſſant, & qu'on nomme *Litarge.* Alors l'argent reſte ſeul & preſque fin au milieu d'un baſſin formé de cendres battues, auquel on a donné le nom de *Teſt* ou *Coupelle.* Cette opération eſt ce qu'on nomme *Affinage.*

Si la Mine eſt de cuivre, la matte qui vient de ſa fonte, ne rend jamais, même après pluſieurs grillages, qu'un cuivre noir, impur & caſſant. On le met ſur un Fourneau de forme particuliere pour le purifier & le convertir en *roſettes*; c'eſt ce qu'on nomme *Raffinage du cuivre.*

Enfin, ſi la Mine de cuivre contient de l'argent, il eſt raſſemblé dans le cuivre noir: il faut l'en tirer avant que de raffiner ce cuivre, & l'on ne peut y réuſſir qu'en faiſant paſſer cet argent dans du plomb; ainſi on eſt obligé de fondre ce cuivre noir avec des matieres qui puiſſent fournir du plomb; c'eſt ce que les Ou-

vriers nomment *Rafraîchissement*, parceque le cuivre, uni à du plomb, se fond avec beaucoup moins de feu, que lorsqu'il est seul & sans plomb. De ce cuivre & de ce plomb réunis, on forme, dans des moules, des pieces cilindriques de moyenne épaisseur, qu'on arrange de champ dans un Fourneau en forme de goutiere. On les chauffe suffisamment pour fondre le plomb, mais non pas assez pour fondre le cuivre. Le plomb coule & entraîne l'argent que le cuivre contenoit. On a donné à cette opération le nom de *Liquation.*

S'il reste encore du plomb, & par conséquent de l'argent dans le cuivre, on porte ce cuivre sur un autre Fourneau différent du premier, qu'on nomme *Fourneau à dessécher* ou *de ressuage*, & qu'on chauffe par un feu de flamme plus fort. Le plomb, resté dans le cuivre, se fond & emporte avec lui l'argent. Le cuivre, dont tout le plomb est sorti, s'appelle *cuivre torréfié.*

Ce plomb, ainsi que tout autre plomb riche en argent, se nomme *Oeuvre.* On l'affine sur le *Test* composé de cendres lessivées, ainsi qu'on l'a dit ci-devant, pour en séparer cet argent.

Quant au cuivre, on le raffine pour le mettre en *rosettes.*

Voilà en abrégé toutes les opérations d'une Fonderie : pour les executer, il faut des Fourneaux de grillage, des Fourneaux de fonte, des Fourneaux d'affinage & de raffinage, des soufflets. Ce sont ces différens Fourneaux & leurs usages qu'on a décrits dans le Volume que je publie. On y a joint cinquante-cinq Planches qui en représentent les Plans, les Profils, les Coupes, l'Elévation, afin de rendre plus intelligible la description de ces Fourneaux.

On trouvera peut-être ce Traité des Fontes en grand un peu trop diffus ; j'en ai supprimé cependant des répétitions ; mais je ne les ai pas supprimé toutes. L'Ouvrage de *Schlutter* est estimé malgré ce défaut. On lui fait grace en faveur de l'intention qu'il a eue d'instruire par des exemples de toutes les manieres de fondre qu'il a connues, & d'instruire des Ouvriers pour lesquels les exemples sont ordinairement plus utiles que des instructions qui exigent de la réflexion. Leur imagination fixée sur tout ce qui est journellement sous leurs mains, voit mieux dans un exemple ce qui est conforme

à leur routine & ce qui en différe avec avantage; ainsi il ne m'a pas paru que je dûsse avoir plus d'égard pour le Lecteur éclairé ou impatient, que pour l'Ouvrier françois en faveur duquel on donne cette Traduction, qui, vraisemblablement contribuera à perfectionner le travail des Mines dans le Royaume.

Les Mines devroient y être un fond utile pour l'Etat, aussi-bien que la superficie des meilleures terres; mais le succès presque toujours infructueux de leurs exploitations précédentes, effraye ceux qui seroient disposés à les reprendre. On pourroit cependant, pour les rassurer, leur citer en France quelques entreprises de ce genre qui sont actuellement utiles & fort avantageuses pour tous ceux qui s'y sont intéressés. Il n'y a qu'à imiter leur régie pour se convaincre que les fonds qu'on y emploie sont aussi-bien placés que dans toute autre affaire; & personne ne doute que le bénéfice qu'on en retire ne soit des plus légitimes.

En Saxe, on ne néglige aucune Mine, quelque pauvre qu'elle soit, pourvû qu'elle tienne un peu d'argent. Toutes sont fondues avec bénéfice, par le moyen des mêlanges qu'on en

fait dans les Fonderies publiques & autoriſées, avec des Mines plus riches, auſquelles elles ſervent ſouvent de fondans. On en trouvera des exemples dans les Chapitres qui traitent des Mines de *Rammelsberg*, de la vallée d'*Itre*, du Comté de *Mansfeldt*, & de quelques autres endroits. Ceux qui ont obtenu du Souverain la permiſſion de les tirer de terre, n'ont pas communément de dépenſes à faire pour les fondre : on en fait des eſſais juridiques ; & enſuite on les leur paye ce qu'elles valent, après avoir prélevé le dixiéme Domanial, & un neuviéme en ſus, ſi le Conceſſionnaire a pû profiter, pour l'écoulement des eaux de ſa Mine, des machines entretenues par le Prince, & des galleries profondes qui ont été creuſées aux dépens des Electeurs. En Saxe, le païs des Mines eſt peu étendu : les Souverains ont été obligés d'y faire des dépenſes conſidérables, pour procurer, par le travail de ces Mines, une ſubſiſtance au peuple qui l'habite, & pour en prévenir la déſertion. La ſuperficie de la terre ne produit rien, l'intérieur peut enrichir ; auſſi a-t'on mis, à la Carte Topographique de ce païs, le titre ſingulier de *Delineatio ſterilitatis aureæ*.

En France, toute proportion gardée, il y a beaucoup plus de Mines qu'en Saxe, mais elles y ſont répandues dans une étendue qui exigeroit des dépenſes énormes, ſi l'on vouloit, comme en Saxe, y conſtruire des Fonderies publiques, où le miniſtère fit fondre les Mines que les Conceſſionnaires y apporteroient: ainſi les Particuliers, qui en entreprendront l'exploitation, ſeront obligés de les fondre; mais en même tems ils en retireront tout le bénéfice, car il ne faut pas s'imaginer que dans le tarif ſelon lequel on paye les Mines en Saxe, on n'ait pas ſouſtrait, outre le Dixiéme, le Neuviéme, & les frais de fonte, un bénéfice particulier.

Les Mines, qu'on trouve le plus communément dans ce Royaume, ſont des Mines de plomb: il y en a auſſi de cuivre pur, & de cuivre uni à des Mines d'argent. Parmi celles de plomb, je pourrois en citer qui donnent ſix onces d'argent par quintal, dont l'extraction du minéral eſt facile; ſa fonte & l'affinage très-aiſés, qui auroient dû enrichir les Entrepreneurs, & qui ont été abandonnées faute d'intelligence & de conduite. J'en citerois d'autres, qui ne tiennent que neuf gros d'argent par quintal, & qui

cependant fournissent par semaine, depuis près de trois ans, vingt-sept à vingt-huit milliers de plomb, & vingt marcs d'argent, parcequ'elles sont exploitées par des associés habiles & oeconomes.

On connoît dans quelques Provinces du Royaume des établissemens qui peuvent fournir de très-bon cuivre. Le préjugé lui a fait préférer le cuivre de Suéde; mais un peu plus d'attention dans le raffinage du cuivre, dissipera ce préjugé, & l'on trouvera ce raffinage bien décrit dans ce Traité des Fontes.

Aux Pyrénées Françoises, on est entré depuis deux ans dans d'anciens travaux qu'on croit être des Romains; & l'on y a trouvé des filons de Mines de cuivre, unis à une Mine d'argent grise, qui donne depuis dix onces jusqu'à trois marcs d'argent par quintal. Si le Concessionnaire, qui est habile & sage, peut découvrir une Mine de plomb à médiocre distance, l'exploitation de celle d'argent deviendra très-utile. Au cas qu'il eut besoin d'instructions, il les trouvera dans les Chapitres qui traitent de la *Liquation*. Ces sortes de Mines sont difficiles à bénéficier. L'art de séparer le cuivre &

l'argent d'une ſeule mine, étoit un myſtère lorſque *Ercker* commença à en parler, *Schlutter* l'a dévoilé. Cette mine d'argent griſe n'eſt pas la ſeule qu'on connoiſſe. Il y en a de ſemblables dans le Rouſſillon & dans le Languedoc.

De ce court expoſé, il réſulte qu'il étoit de la ſageſſe du Miniſtère, de faciliter aux Sujets du Roi les moyens de profiter des richeſſes que la nature leur offre; on ne pouvoit le faire avec eſpérance de ſuccès, qu'en leur communiquant les Procédés qui réuſſiſſent dans les autres Etats de l'Europe; c'eſt ce qui a déterminé Monſieur le Garde des Sceaux à ordonner la Traduction du meilleur Recueil que l'on connut de ces Procédés les plus modernes. Elle a été faite ſur l'Allemand, comme celle du Volume des Eſſais, par M. *Kœnig*, Ingénieur des Mines, actuellement employé dans les Mines de Baſſe-Bretagne. Il ſçavoit peu le François quand il l'a faite; mais il entendoit parfaitement la matiere qu'on y traite, & cela ſuffiſoit. A quelques mots près, pour leſquels nous n'avons pas de mots équivalens, il a toujours ſuivi avec ſcrupule le texte de l'Auteur; ainſi il m'a été facile de faire un uſage convenable de cette Traduc-

tion. J'ai ajouté quelques Notes au bas des pages dans les endroits où je les ai jugées nécessaires; & dans un Chapitre particulier, j'ai donné un extrait de quelques Mémoires sur le travail des Mines d'étain, qu'on ne trouve pas décrit dans l'Ouvrage de *Schlutter*.



DES



DES FONDERIES, ET DE LA FONTE DES MINES.

CHAPITRE I.

De la Fonderie, & de ce qu'il est nécessaire d'observer en la construisant.

§. I. LA principale attention, qu'on doit avoir dans l'exploitation des Mines, c'est d'éviter les dépenses inutiles, & de placer avantageusement la Fonderie, qui est ce qu'il y a de plus essentiel dans cette sorte de travail. Car il faut que tout tende à produire un grand bénéfice,

& l'on n'y parvient qu'en tirant exactement du minéral tout ce qu'il contient de métal, sans prodiguer le bois & le charbon. Pour cela, il convient que la Fonderie soit le plus près de la Mine qu'il est possible, afin que le transport du minéral soit moins dispendieux. Il y a cependant des circonstances qui exigent qu'on ait égard à l'éloignement des bois, sans quoi les frais des voitures deviendroient trop à charge.

§. 2. Il ne suffit pas d'avoir pris des mesures relatives au besoin actuel qu'on peut avoir du bois & du charbon, il faut prévoir encore s'il sera facile d'en avoir une quantité suffisante pendant plusieurs années, afin que par un emplacement convenable de la Fonderie, la Mine puisse donner un profit qui ne soit pas interrompu.

§. 3. Il faut que cette Fonderie soit placée de maniere que le vent emporte aisément la fumée & les vapeurs, afin qu'elles n'incommodent pas les ouvriers; parceque celles, où le vent peut renvoyer les fumées des grillages, dont il sera parlé cy-après, dans les endroits où l'on fond & où l'on affine; ou la fumée de ces endroits, sur les grillages, rebutent les ouvriers, & font quelquefois périr les meilleurs & les plus utiles. Quoiqu'à la rigueur, on ne puisse éviter que la fumée n'en incommode quelques-uns, il faut au moins prendre les précautions convenables pour qu'elle ne se rabatte pas sur eux, de quelque côté que le vent soufle. Ainsi, soit que l'emplacement soit dans un vallon, ou dans une plaine, il est à propos, quelques mois avant que de bâtir, d'observer les vents, & de voir com-

ment ils soufflent dans le lieu où l'on veut construire la Fonderie.

§. 4. L'eau est encore un des principaux objets auxquels on doit faire attention, lorsqu'on veut que le travail de la Fonderie ne soit jamais arrêté. Si l'on pouvoit en trouver qui ne gelât pas pendant l'hyver, il faudroit l'amener à la Fonderie, en dût-il coûter beaucoup, parcequ'alors le travail n'est point interrompu pendant les gelées; le rouage des soufflets allant toujours. Schlutter avoit imaginé un fourneau, qu'il avoit fait placer auprès de la rouë motrice des soufflets, & il réussit à lui entretenir un mouvement rapide, pendant un hyver fort rude, & sans que l'eau se gelât. Ce Fourneau consiste en un foyer établi, derriere, & un peu à côté, de la rouë. Il avoit ménagé une ouverture par laquelle il jettoit le bois, lequel se consumoit dans l'endroit même où se trouvoit la rouë; en sorte qu'elle en recevoit presque toute la chaleur. Mais, comme ce Fourneau occasionne une consommation de bois, qui, quoique choisi parmi le plus mauvais, ne doit pas être brûlé mal-à-propos, sur-tout quand l'endroit n'en fournit pas en abondance: on sent bien qu'il conviendroit mieux de se servir de l'eau d'une source chaude, si l'on étoit assez heureux pour en trouver une peu éloignée de la Fonderie. Comme il est important que l'eau, chaude ou froide, ne manque jamais dans un tel Attelier, il convient de construire la Fonderie près de quelque riviere qui soit voisine de la mine; sur-tout quand la grande abondance du mi-

néral promet beaucoup d'occupation ; afin que ſi le travail vient à augmenter, on puiſſe donner plus d'étenduë à la Fonderie, ſans être obligé d'en conſtruire une ſeconde dans un autre endroit. Il eſt toujours mieux, pour le principal Employé qui en a l'inſpection, & plus utile pour les Entrepreneurs, que la Fonderie & tous les Bâtimens qui en dépendent, ſoient dans un même lieu, que s'ils étoient diſperſés çà & là.

§. 5. Au défaut d'une riviere, on choiſira le voiſinage de quelques étangs, pour profiter des eaux de leur decharge.

§. 6. Si l'endroit, où l'on ſe trouve obligé de bâtir la Fonderie, eſt trop aquatique, il eſt abſolument néceſſaire de détourner les eaux par des ſaignées qui rendent le ſol entierement ſec : un ſol humide peut cauſer beaucoup de dommages dans le travail, malgré les évents & ſoupiraux que l'on pratique ordinairement ſous les Fourneaux, parcequ'ils ne ſont jamais ſuffiſans pour attirer toute l'humidité.

§. 7. Ainſi, ſi la ſituation & le cours de l'eau le permettent, il eſt à propos d'établir les Fourneaux d'une Fonderie plus hauts que le rouage & les ſaignées recevant l'eau, qui vient du terrain même ; car, quoiqu'il faille deſcendre quelques degrez pour aller au rouage, c'eſt un très-petit inconvénient, s'il en réſulte, que par-là, on décharge ce terrain de beaucoup d'humidité. La Fonderie en ſera plus ſaine, & beaucoup plus commode, pour ſe débarraſſer des ſcories. C'eſt

à quoi il faut penſer, quand on prévoit qu'il y en aura une grande quantité d'inutiles, afin qu'on puiſſe les ranger de maniere qu'elles ne nuiſent point aux matieres, & qu'elles n'occupent pas mal à propos les bâtimens de la dépendance de l'attelier principal.

§. 8. Il faut que le chenal de l'eau, motrice des rouës, ſoit tel que ces rouës n'en ſoient pas inondées, mais qu'elles paſſent librement deſſous : ſans cette attention il ſeroit difficile de conſerver le mouvement à ces rouës pendant les gelées ; & les glaces les arrêtant, cauſeroient un grand dérangement dans le travail. Cet inconvénient n'eſt point à craindre, quand on peut employer l'eau d'une ſource chaude, ou du moins qui ne gêle pas.

§. 9. Lorſqu'on fait un canal pour amener de l'eau à une Fonderie, il ne faut pas qu'il ſoit trop large ; mais il doit être profond, ſur-tout quand l'eau vient de loin. Il en ſera plus facile à couvrir dans le temps des neiges, qui, en arrêtant le cours de cette eau, arrêteroient en même temps le travail des Fourneaux, & cauſeroient du dommage aux Entrepreneurs.

§. 10. Il faut que la chûte de l'eau ſoit aſſés haute pour tenir lieu d'une plus grande quantité d'eau. Cependant, ſi l'on conſidére que, dans une Fonderie, la rouë n'a pas un grand travail à faire, puiſqu'on ne peut adapter à ſon arbre que deux paires de ſoufflets, deſtinés pour deux Fourneaux, cette rouë ſera aſſez grande, ſi on lui donne ſeize à dix-huit pieds de diamétre : alors il ne faut pas beaucoup d'eau pour la

mouvoir. Une rouë, qui n'auroit que dix à onze pieds de diamétre, feroit le même effet si la rapidité de l'eau, ou sa chute sur la rouë, étoit considérable. Ces petites rouës conviennent même beaucoup mieux que celle de seize à dix-huit pieds, quand on veut les renfermer dans les bâtimens de la Fonderie, qu'il faudroit aggrandir & exhausser, si ces rouës étoient plus grandes. Lorsqu'elles sont d'un plus grand diamétre, on est presque toujours obligé de les placer hors des Fonderies; ce qui est très-préjudiciable en hyver. Enfin une rouë qui n'a seulement que dix pieds, peut très-bien servir, pourvû qu'elle soit bien faite.

§. 11. On peut avoir aussi dans une Fonderie, deux Emplacemens pour les rouës, l'un à côté de l'autre; cela même est inévitable, lorsqu'il y a plusieurs Fourneaux dans l'Attelier. Alors il faut bâtir cette Fonderie plus longue qu'à l'ordinaire. S'il n'y a dedans, que quatre Fourneaux, il vaut mieux placer les rouës à chaque extrêmité, afin qu'elles occupent moins de place dans l'intérieur du Bâtiment : & quoiqu'il semble qu'on obtienne plus de place par un autre arrangement, on doit considérer que l'espace, superflu dans une Fonderie, est souvent mal employé, & que l'on y met beaucoup de choses qu'on pourroit mieux placer dehors.

§. 12. Quant à la Fonderie elle-même, celle qui seroit entourée de murs, seroit bien plus sûre contre le feu : mais, comme ordinairement la maçonnerie coûte plus que la charpente, il faut se régler selon les

lieux, & voir si la mine merite qu'on fasse beaucoup de dépense, après s'être informé du prix de la charpente, & de celui de la maçonnerie. Ces sortes de Batimens sont souvent mieux construits qu'ils ne devroient l'être; puisque ce ne sont, à proprement parler, que des Angars contre la pluye & le vent, & que d'ailleurs ils sont sujets à de fréquens incendies.

§. 13. A l'égard de ce qui est absolument nécessaire dans une Fonderie, sur-tout pour un travail de mine, nouvellement établi, Schlutter estime qu'il faut un Fourneau à fondre le minéral, un Fourneau à affiner, un Fourneau pour revivifier la litarge en plomb, & un âtre ou foyer à raffiner le cuivre. Si le minéral devient plus abondant & plus riche, il est aisé d'augmenter la Fonderie. Il y aura assez de place pour tout le travail qu'on peut y faire, si pour les quatre Fourneaux dont on vient de parler, on ordonne un bâtiment de quatre-vingt-dix pieds de long, y compris les magasins, sur soixante-seize pieds de large, & sur onze pieds de hauteur, sans le comble ou couverture. On peut lui donner plus d'étenduë, si la mine paroît l'exiger par son abondance & sa richesse. On ajoûte ici d'après Schlutter un projet de cette sorte de bâtiment, dont on trouvera le Plan sur la *Planche I.* & l'élevation sur la *Planche II.* avec une coupe sur chaque Planche. Dans ce projet, on trouve un emplacement pour quatre Fourneaux. Si pour un plus grand travail, la Fonderie doit être plus vaste, on peut y ajoûter des Fourneaux de chaque côté.

§. 14. S'il y a lieu d'eſpérer, de ce que le minéral devient plus abondant, qu'il faudra, avec le temps, augmenter la Fonderie; & ſi cette Fonderie a été conſtruite, ou commencée en maçonnerie, il eſt à propos de ne faire, du côté où l'on veut l'étendre, qu'une cloiſon de bois que l'on puiſſe facilement démonter en cas de beſoin. (*a*)

Explication de la Planche I. de la bâtiſſe d'une Fonderie.

A. Le Plan.

N°. 1. *La fondation de la muraille extérieure, où il y a trois portes.* 2. *La fondation du mur qui eſt derriere les Fourneaux.* 3. *Fondation des trois piliers qui ſoutiennent la cheminée.* 4. *Fondation des quatre Magazins, ayant chacun une porte.* 5. *Deux arbres de rouës, & l'emplacement de ces rouës.* 6. *Leviers pour les ſoufflets.* 7. *Mentonets pour les pilons du Bocard ou moulin à piler le minéral.* 8. *Fondation du Bocard.* 9. *Conduite par laquelle s'écoule l'eau du chenal des rouës.* 10. *Fondation des piliers qui ſoutiennent les ſoufflets.* 11. *Fondation des ſupports au-devant des ſoufflets.* 12. *Le chenal garni de madriers & entouré de pieux.* 13. *Conduite de l'eau ſur la rouë.* 14. *Trois degrez pour deſcendre ſur les rouës.* 15. *Cuvier*

(*a*) Afin qu'on ſçache de quelle meſure on s'eſt ſervi pour lever ces Plans, on a fait graver le pied réduit, diviſé en 12. pouces, tel qu'il eſt en uſage dans le païs du Hartz, ſur la Planche I. Lettre C.

Et pour qu'il y ait encore moins d'erreur, lorſqu'on voudra conſtruire une Fonderie, des Fourneaux, &c. ſans s'écarter des meſures & proportions données dans ce Traité, on a fait venir, de Saxe, une regle, ſur laquelle ſont gravez & diviſez, par pouces & lignes, le pied du *Hartz*, dont *Schlutter* s'eſt ſervi, & le pied de *Freyberg*. En les comparant avec attention à notre pied-de-Roy, j'ai trouvé que le pied du *Hartz* a 10 pouces 8 lignes $\frac{7}{11}$ de ligne du pied-de-Roy; & que celui de *Freyberg* n'a que 10 pouces 4 lignes $\frac{4}{11}$.

à refroidir

à refroidir le cuivre raffiné. 16. *Fondation du Fourneau à fondre.* 17. *Fondation du Fourneau à fondre la litarge.* 18. *Fondation du foyer pour le raffinage du cuivre.* 19. *Fondation du Fourneau de coupelle à affiner l'argent.* 20. *Un Fourneau en briques dans lequel on fait du feu en hyver.*

B. La coupe de la Fonderie.

N°. 1. *Les trois murailles de la Fonderie.* 2. *Le devant des Magazins.* 3. *L'endroit des rouës.* 4. *La rouë.* 5. *Canal qui sert à l'écoulement des eaux.* 6. *Le sol sur lequel est posé le rouage. Il est de six pieds plus profond que le sol de la Fonderie.* 7. *Le sol de la Fonderie.*

C. *Un pied de* 12 *pouces, ou échelle suivant laquelle tous les Plans de cet Ouvrage ont été levés.*

Explication de la Planche II.

A. Elévation d'une Fonderie, dans laquelle il y a quatre Fourneaux.

1°. *Les murs de la Fonderie, avec leurs trois portes.* 2. *Quatre Magazins, dont chacun a une porte.* 3. *Le sol de la Fonderie.* 4. *Le mur qui régne derriere les Fourneaux.* 5. *Fourneau à fondre le minéral.* 6. *Fourneau à fondre la litarge.* 7. *Foyer pour le raffinage du cuivre.* 8. *Foyer à affiner l'argent.* 9. *Les soufflets de bois ; il y en a deux pour chaque Fourneau.* 10. *Le contre-poids des soufflets.* 11. *Une rouë.* 12. *La conduite de l'eau sur la rouë.* 13. *La couverture de tuiles qu'on a laissée ouverte pour voir l'intérieur de la Fonderie.* 14. *Deux ouvertures de cheminée, qui sont faites de bois garni de terre glaise ; on en a omis la continuation dans*

la Fonderie, en cas qu'il fût nécessaire de l'étendre, ainsi qu'on l'a dit ci-dessus. 15. *Le chenal garni de madriers & de pieux.*

B. La coupe.

1°. *Le mur qui est au fond de la Fonderie.* 2. *Le mur du devant de la Fonderie.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *Le mur intérieur du pignon.* 5. *Le sol de la Fonderie.* 6. *Un Magazin.* 7. *Deux piliers soutenant la cheminée.* 8. *La cheminée construite en bois garni de terre grasse.* 9. *Le sol sur lequel le rouage est posé.* 10. *La rouë.* 11. *L'arbre de la rouë.* 12. *L'emplacement de la rouë.* 13. *Canal pour l'écoulement des eaux.* 14. *La conduite de l'eau.* 15. *Les piliers qui soutiennent le soufflet.* 16. *Les supports des soufflets sur le devant.* 17. *La marche qui sert à faire descendre le soufflet.* 18. *Le lit des soufflets.* 19. *Un soufflet de bois.* 20. *Le contre-poids ou balancier qui reléve les soufflets.* 21. *Les chaînes de fer.* 22. *Caisse pour les cendres, placée dessous la rouë.* 23. *La coupe d'un Fourneau à révivifier la litarge.*

CHAPITRE II.

De la construction des autres Bâtimens nécessaires à une Fonderie.

§. 1. LE Angar pour le charbon doit être assez grand pour contenir tout ce qu'on peut en consommer pendant six mois, de crainte qu'on ne soit obligé d'en faire pendant l'hyver, au milieu de la

neige & des glaces. Pour trouver la juſte étendue de ce charbonnier, il faut la calculer d'après la meſure du charbon. Or une charete remplie de charbon *au Pays du Hartz*, contient dix meſures de charbon de ſapin, neuf meſures de charbon de hêtre, & neuf meſures & demie, ſi le charbon eſt mêlé. Mais en meſurant le charbon, lorſqu'il arrive à la Fonderie, on ne compte que neuf meſures l'une dans l'autre, pour une charetée : ce qui fait 76 pieds cubes. Cela ſuppoſé, un Angar qui doit contenir 400 charetées de charbon, aura 40 pieds de longueur ſur 31 pieds de largeur & 15 pieds de hauteur, juſqu'au commencement de la couverture, à laquelle on donnera 20 pieds de hauteur. Toute la charpente de ce Angar ſera montée & aſſemblée ſur un mur de bonne maçonnerie de trois pieds d'élévation. Ces Angars doivent être auſſi près de la Fonderie, que le danger du feu peut le permettre, afin que les Fondeurs, qui n'ont pas d'aides, puiſſent prendre aiſément le charbon dont ils ont beſoin. S'il ſe trouvoit près de la Fonderie quelque hauteur, au pied de laquelle on pût placer le charbonnier ; en conduiſant les charetes ſur cette hauteur, on verſeroit aiſément le charbon dans le Angar, & l'on éviteroit la peine de le porter, depuis l'endroit où on le verſe, juſqu'à cet Angar. Voyez *la Planche III*. lettre A.

Explication de la Planche III. Lettre A.

A. Angar pour le charbon.

1°. *Bâtiment qui a 40 pieds de long ſur 31 pieds de large, 15 pieds de haut juſqu'au-deſſous de la couverture, & 3 pieds de mur pour porter la charpente. 2. Portes par leſquelles on fait entrer le charbon. 3. Pont par lequel on porte le charbon à meſure que ſa quantité s'éleve, & juſque ſous le comble de la couverture.*

§. 2. Quant au Bocard, qui réduit le minéral en poudre, on l'ordonne avec plus ou moins de pilons, ſelon le travail des Fourneaux de la Fonderie. On le voit repréſenté ſur *la Planche III.* lettre B : ſon ſol, ou emplacement, eſt de 30 pieds de long ſur 20 pieds de large.

Explication de la Planche III. lettre B.

B. Sol d'un Bocard à réduire le minéral en poudre.

1°. *Fondations de ce qui entoure le Bâtiment. 2. La rouë avec ſon arbre. 3. Les leviers ou mantonets. 4. Le ſol de trois pilons. 5. Une plaque de fer fondu qui ſert de lit aux pilons, & ſur laquelle ils tombent. 6. La place de la poudre provenant du minéral pulvériſé. 7. Trois Magazins ſervant pour mettre le charbon pulvériſé, l'argile & la poudre fine de la Braſque. 8. Un Crible par lequel on paſſe cette poudre. 9. Le fond du Crible, qui eſt fait de bandelettes de fer entrelaſſées.*

Si l'on n'a beſoin que d'un Bocard médiocrement grand, il n'eſt pas néceſſaire de conſtruire un Bâtiment exprès pour le placer : car en ſuppoſant de la place derriere les ſoufflets, on peut ajuſter trois ou quatre pilons, que l'arbre des ſoufflets fera lever, à l'aide de trois ou quatre mantonets qu'on y ajoutera. On épar-

gne par ce moyen un ſecond canal pour l'eau, & un bâtiment qui ſeroit inutile. C'eſt ce qu'on peut voir ſur *la Planche I.* lettre A. N°. 8. & ce qui eſt en uſage au Pays du Hartz, pour la fonte des Mines de cuivre.

§. 3. Comme il faut avoir auſſi dans une Fonderie, un autre Bocard pour piler & laver les terres & les débris des Fourneaux, on l'a repréſenté ſur *la Planche III.* lettre C. Le ſol de ce Bocard a 43 pieds de long, ſur 40 pieds de large.

Explication de la Planche III. lettre C, contenant le Bocard pour les terres & débris.

C. Sol d'un Bocard pour les terres & débris des Fourneaux.

1°. *Fondation du Bâtiment.* 2. *La rouë.* 3. *Les leviers ou mantonets.* 4. *Sol pour trois pilons.* 5. *L'auge aux pilons garnie d'une plaque de fer fondu.* 6. *Canal incliné dans lequel le minéral pilé ſe dépoſe.* 7. *Canal inférieur.* 8. *Trois caiſſes, où la matiere ſe mêle avec l'eau.* 9. *Trois lavoirs qui ſont garnis de drap.* 10. *Canal d'arrêt.* 11. *Canal dans lequel on conduit le reſte de l'eau.* 12. *Canal.* 13. *Réſervoir pour les effondrilles.* 14. *Réſervoir pour le déchet.* 15. *Le premier lavoir.* 16. *Caiſſe au-deſſus de ce lavoir, ſervant à mêler la mine avec l'eau.* 17. *Le réſervoir pour le premier ſable.* 18. *Un foyer pour faire du feu en hyver.* 19. *Deux Magazins pour les terres des lavures & débris des Fourneaux.* 20. *La coupe d'un lavoir garni de drap.* 21. *La coupe du premier lavoir.*

On peut auſſi ajouter à l'arbre un Bocard pour pulveriſer la *Braſque*, parceque le premier ne va pas tou-

jours. Ainſi ſi la rouë motrice eſt au milieu, on peut établir des pilons, tant d'un côté que de l'autre.

Quand il s'agit de fondre de la mine de plomb & d'argent, au bas Hartz, on n'a pas beſoin de Bocard pour piler le mêlange de la Braſque; parceque celle dont on ſe ſert, eſt légére, & n'eſt preſque composée que de poudre de charbon : mais pour piler ce charbon, il y a, au bout de chaque arbre qui fait aller deux ſoufflets, un gros marteau de bois aſſez peſant, lequel pile pendant la fonte autant de charbon qu'il en faut pour ajuſter deux Fourneaux.

§. 4. Lorſqu'en 1713 Schlutter eut introduit, dans les Fonderies du bas Hartz, l'uſage de bruler des fagots pour l'affinage; il fut obligé de conſtruire des Angars pour mettre ces fagots à couvert pendant l'hyver, afin de pouvoir les employer ſecs; mais comme le premier Angar avoit été fait à la maniere de ceux qui ſervent pour le charbon, il remarqua que les fagots, qui touchoient la terre, étoient tous moiſis & preſque pourris; il fallut donc changer ces Angars, & ne laiſſer autour, à la place d'un mur, que quelques piliers pour ſoutenir la charpente, afin d'avoir des ouvertures pour le paſſage du vent. On met à terre des piéces de bois aſſez fortes : on range deſſus les fagots, afin que l'air, ayant un libre paſſage, les empêche de ſe gâter. Ces fagots ſont liés de deux liens, pour qu'on puiſſe les faire entrer plus aiſément dans la chauffe ou foyer du Fourneau d'affinage. Ils ont 5 pieds & demi de long, & 2 pieds & demi de tour. Si l'on veut avoir un

Angar propre à contenir 400 de ces fagots, il faut lui donner 50 pieds de longueur, 40 pieds de largeur, & 15 pieds de hauteur, jusqu'au commencement du toit ou couverture. Voyez ce Angar sur *la Planche IV.*

Explication de la Planche IV, contenant la construction d'un Angar pour les fagots.

A. Plan d'un Angar du bas Pays du Hartz.

1°. *Piliers de maçonnerie qui soutiennent la charpente.* 2. *Ouvertures pour laisser entrer l'air.* 3. *Deux grandes portes.* 4. *Poutres ou grosses piéces de bois sur lesquelles on pose les fagots.* 5. *Maçonnerie sur laquelle ces piéces de bois sont placées, afin que l'air puisse passer par-dessous.*

B. Coupe du Angar.

1°. *Piliers de maçonnerie pour la charpente.* 2. *Soupiraux ou évents.* 3. *Quatre ouvertures garnies de contrevents.* 4. *Une grande porte.* 5. *Une porte dans la partie supérieure du Angar.* 6. *Un pont par lequel on monte les fagots.* 7. *La couverture ou toit.* 8. *L'Angar qui est fermé tout autour avec des planches.*

CHAPITRE III.

Des différentes mesures de charbon, tant du bas Hartz, que d'ailleurs.

§. 1. SCHLUTTER s'étant proposé d'écrire sur les travaux des Fonderies, non-seulement du bas

Hartz, mais aussi sur ceux de plusieurs autres pays, il convenoit qu'il donnât les différentes mesures dont on se sert, tant à mesurer le charbon, qu'à mesurer la mine; afin que lorsqu'on veut comparer le travail d'un pays avec le travail d'un autre, on puisse mieux juger de la quantité de charbon qu'il faut consommer pour fondre une certaine quantité de minéral, en faisant un calcul de proportion d'après ces différentes mesures. On a représenté toutes ces mesures sur *les Planches V. & VI.*

§. 2. A l'égard du mesurage du charbon au pays du Hartz, voici comment on le fait. Lorsqu'on décharge le charbon aux Fonderies, on sépare d'abord le plus gros de chaque charetée, & on le mesure à part: le menu se mesure ensuite, l'un & l'autre à mesure raze. Si on mesure de nouveau le charbon dans le charbonnier, on mêle ensemble le gros & le menu, & l'on compte 9. mesures pour une charetée. On se sert ordinairement, pour ce dernier mesurage, d'un panier formé & arrêté par le Vanier sur une broüette: ce panier qui contient trois mesures, est représenté sur *la Planche VI.* lettre F.

Explication de la Planche V.

A. Mesure du charbon en usage au bas Hartz: il en faut neuf, si c'est du bois dur réduit en charbon; dix, si c'est du bois de sapin; neuf & demie, si c'est du charbon mêlé, pour faire une charetée.

1. *La Coupe.* 2. *Son élévation.*

B. Mesure

B. Mesure du charbon au pays du haut Hartz, avec laquelle on fait la livraison comme au bas Hartz.

1. *La coupe.* 2. *Son élévation.*

C. Mesure du charbon à *Stolberg :* les douze font une charetée.

1. *La coupe.* 2. *Son élévation.*

D. Mesure du charbon à *Mansfeldt :* il en faut aussi douze pour une charetée.

1. *La coupe.* 2. *Son élévation.*

E. Mesure du charbon à *Freyberg :* douze font un chariot plein.

F. Mesure du charbon à *Grumenthal :* il en faut douze pour une charetée.

G. Mesure du charbon à *Rohtembourg :* douze pour une charetée.

H. Mesure du charbon à *Schemnitz* & à *Cremnitz*, mines célébres en Hongrie. On la nomme *Rosz*, & l'on en compte quatre pour une charge.

J. Mesure du charbon en *Boheme ;* on la nomme une *Trouche*. Pour la remplir, il faut 20 petits paniers.

K. Mesure du charbon à *Schmelnitz ;* douze font une charetée.

L. Mesure du charbon à *Foelgebangen*, appellée un *Sahm :* un cheval en porte deux, dans deux sacs.

M. Mesure du charbon à *Koenigsberg* en Norwege : quinze font un *Last* ou charge.

N. Mesure du charbon à *Breitembach ;* cinq font une charge, & deux charges remplissentun chariot.

O. Mesure du charbon à *Olne* en Westphalie : on la

nomme un *Zenge*. Quatre Zenges font une charetée, & dix font une charge.

Explication de la Planche VI.

A. Un panier à charbon monté ſur une brouette : il contient trois meſures.

B. Une meſure appellée *Scherben*, avec laquelle on meſure la mine au bas Hartz.

C. Une meſure nommée *Scherben-Karren-Maaſz*, avec laquelle on charie le minéral aux Fonderies du bas Hartz.

D. Une brouette nommée *Barre*, dans laquelle on charie en Hongrie & au Tirol le minéral pour le fondre.

E. Une cuve pour les cendres; c'eſt elle qui eſt en uſage au bas Hartz.

1. *L'élévation*. 2. *La coupe*.

F. Cuve pour les cendres, au pays du haut Hartz.

Quant à ce qu'on a repréſenté de plus, ſur cette Planche, on en trouvera l'explication au Chapitre VII.



CHAPITRE IV.

De la construction des Grillages : des Hutes ou Angars à griller les mines d'argent, de cuivre & de plomb.

§. 1. LE grillage des mines & celui de la matte de cuivre (*lapis cupreus*) se font de différentes manieres, & tout ne se grille pas sous des Angars couverts, mais en partie sur une place préparée, à l'air, & en rase campagne. Il y a cinq principales manieres de griller. 1°. On fait beaucoup de grillages sur le terrain qui est devant la Fonderie & sans aucun toit. 2°. D'autres se font sur une aire entourée de murailles, & aussi sans aucun toit. 3°. D'autres, sous un toit, mais sans que l'aire soit entourée de murs. 4°. D'autres, sur une aire murée, & couverte d'un toit, ce qu'on nomme *Hutte à griller*. 5°. Il y a une autre maniere de griller, qu'on nomme *bruler* ou *calciner* le minéral : elle se fait dans un Fourneau particulier, qui sera décrit ci-après.

§. 2. La premiere maniere de griller est celle qu'on met en usage à *Ramelsberg*, ou au bas pays du Hartz, pour les mines d'argent, de plomb & de cuivre, parcequ'on leur donne le premier feu, sur une aire à découvert devant la Fonderie. Ce grillage demande une place quarrée, qui doit avoir neuf cordes de long &

autant de large ; ce qui fait 31 pieds en quarré. Il faut que l'aire soit batue, bien unie, & couverte de mine pilée. Elle doit être aussi un peu élevée, afin que l'eau ne s'introduise pas sous le grillage pendant les fortes pluyes. On a représenté ce grillage dans *la Planche VII.* lettres A. B. C. D. E. *En voici l'explication.*

A. Une place à griller.

1. *La maniere d'arranger le lit du bois.* 2. *Arrangement du bois qui doit griller le minéral.* 3. *Un panier de charbon servant à allumer le feu.*

B. Un grillage, qui est grillé environ à moitié.

1. *Du bois pour griller.* 2. *Mine brute.* 3. *Le noyau ou la fleur, composé du plus fin du minéral.* 4. *De la mine menue à moitié grillée, que l'on trie lorsqu'on change les grillages.* 5. *L'espece de tuyau ou canal par où l'on met le feu.* 6. *Un madrier par le moyen duquel on charie le minéral sur le grillage.*

C. La coupe d'un grillage.

1. *Le bois pour griller.* 2. *Un panier de charbon.* 3. *Le canal composé de bois.* 4. *Mine grossiere ou brute.* 5. *Mine menue.* 6. *Le plus fin du minéral.* 7. *Ce qu'on nomme vitriol dans la mine grillée.*

D. Un grillage qui est achevé.

1. *Le bois dessous le grillage.* 2. *Deux côtés qui sont couverts avec du vitriol, & du menu minéral brulé.* 3. *La partie supérieure du grillage.* 4. *Le trou par lequel on allume le feu.* 5. *Rebord ou bordage qui se fait avec du menu vitriol autour d'un grillage.*

E. Un grillage, dessous lequel le bois est brulé & qui est encore en feu.

1. Deux côtés, ou faces, qui sont couverts de menu minéral. 2. La partie supérieure du grillage, dans laquelle il y a des trous où le soufre se rassemble. 3. Une ouverture où le grillage s'est écroulé, & dans laquelle on voit dégouter le soufre. 4. Un madrier qui sert à garantir du vent.

§. 3. Le second & troisiéme feu ou grillage de la mine d'argent, de plomb & de cuivre de *Ramelsberg*, se fait selon la troisiéme maniere de griller, c'est-à-dire, sous un Angar ou Hutte. Ce bâtiment a 80 pieds de long & 40. de large : il est couvert de planches pour garantir le grillage de la pluye. Il est élevé sur un endroit uni, & son toit est soutenu par sept poteaux de bois de chêne de chaque côté ; ainsi le vent peut y passer librement. Il n'y a aussi que sept poutres, parceque la crainte du feu ne permet pas d'y employer beaucoup de bois de charpente ; mais comme les grands vents pourroient l'ébranler, on met des arcs-boutans autour de ce bâtiment. Sur ces arcs-boutans, on arrête des planches du côté d'où vient le vent, qui, sans elles, chasseroit la pluye sur les grillages : ces planches n'y sont pas attachées à demeure ; on peut aisement les ôter & les remettre. Si l'on a, près de la Fonderie, une place disposée de maniere qu'on puisse y élever deux de ces Angars à côté l'un de l'autre ; ce seroit une commodité de plus pour le grillage de la mine, puisqu'on se serviroit de ces Angars pour le second & troisiéme grillage. Il n'y avoit point autrefois d'Angars pour le

ſecond grillage, & l'on n'en a eu pour la premiere fois qu'en 1702. Depuis cette époque on en a bâti dans tous les endroits du pays, où il y a des Fonderies; & le ſecond grillage ſe fait à couvert, comme le troiſiéme. On voit de quelle maniere ces Angars ſont conſtruits, à *la Planche VII.* lettre F. G. & à *la Planche VIII.* lettre H.

Suite de l'explication de la Planche VII. lettre F. G.

F. Plan d'un Angar ſous lequel on grille la mine pour la ſeconde & la troiſiéme fois.

1. *Fondation des poteaux de chêne.* 2. *L'eſpace d'un ſecond & troiſiéme feu, dans lequel on a placé la matiere de deux grillages.* 3. *De la mine menue que l'on met par-deſſous le bois.* 4. *Bois pour griller, qui ſe range ſur la mine menue.* 5. *Mine du premier feu : comment on la place ſur le bois.*

G. Elévation d'un Angar.

1. *Piliers de chêne.* 2. *Couvertures de planches.* 3. *Mine menue de la maniere & hauteur qu'elle ſe trouve arrangée ſur le bois.* 4. *Hauteur du bois.* 5. *De la mine du premier feu & ſa hauteur dans le ſecond feu.*

Explication de la Planche VIII. lettre H.

H. Elévation d'un Angar à griller.

1. *Le bâtiment couvert de planches, qu'on n'a pas gravées d'un côté, pour faire voir ce qui eſt en dedans.* 2. *Ouverture qui ſe trouve de chaque côté du toit, afin que la fumée puiſſe ſortir.* 3. *Mine menue & ſa hauteur dans le troiſiéme feu.* 4. *La hauteur du bois.* 5. *Mine du ſecond feu; de quelle hauteur on la met ſur le bois.*

§. 4. Schlutter cherchant toujours à ménager le bois, qui dès ſon temps commençoit à devenir rare dans le pays, imagina que l'on pourroit griller les mines de Ramelſberg dans des endroits murés, à la ſeconde & à la troiſiéme fois : pour cela il fit préparer en 1712. à la Fonderie du *Duc Jullien*, une place ſemblable à celle dont on ſe ſert pour le grillage découvert de la premiere façon de griller : il y fit faire des ſoupiraux, afin que le feu pût agir ſous le minéral. C'eſt ce qu'on peut voir ſur *la Planche VIII.* lettre J.

Suite de l'explication de la Planche VIII. lettre J.

J. Angar ſous lequel on a grillé la ſeconde & la troiſiéme fois la mine de Ramelſberg.

1. *Angar couvert de planches, qui manquent d'un côté pour laiſſer voir le dedans.* 2. *Murailles avec des ſoupiraux pour donner de l'activité au feu.* 3. *Ouverture par laquelle on fait entrer le bois & le minéral.*

§. 5. Le même Auteur rapporte en cet endroit ce qu'un Mathématicien fit executer en 1714 : il s'étoit propoſé de griller la mine de Ramelſberg avec fort peu de bois, parceque cette mine contenant une grande quantité de ſoufre, elle devoit, ſelon lui, bruler d'elle-même, & par-là épargner conſidérablement le bois. Il choiſit donc à la Fonderie de *Madame Sophie* une aire de grillage ordinaire : il la partagea en quatre, & fit un peu creuſer chaque partie. Au deſſous du milieu de cette aire, il y avoit une voûte ſous terre, avec quatre ouvertures, ſemblables à l'embouchure d'un

Fourneau, & dont chacune ſe rendoit au milieu de chacune des diviſions. C'étoit par ces ouvertures qu'on devoit donner le feu au grillage, c'eſt-à-dire, au minéral mis ſur ces diviſions. Mais afin de mieux faire concevoir ce que ce Mathématicien s'étoit propoſé, on l'a repréſenté ſur la *Planche IX.* lettres A. B. C. D.

Explication de la Planche IX. Lettres A. B. C. D.

A. Le Plan inférieur de la premiere place à griller.

1. Gallerie voutée deſſous la place à griller ; elle a un eſcalier à chaque bout. 2. Quatre tuyaux de maçonnerie dans leſquels on faiſoit le feu, & qui finiſſent par un trou quarré.

B. Plan ſupérieur de la place à griller.

1. Place qui eſt quarrée & diviſée en quatre. 2. Quatre profondeurs ſous leſquelles on faiſoit le grillage. 3. Quatre trous par où la flamme entroit dans la mine à griller. 4. Deux eſcaliers qui vont à la gallerie voutée.

C. La Coupe en long.

1. Un côté de la gallerie voutée. 2. Deux tuyaux qui ſervoient à introduire le feu. 3. Deux eſcaliers.

D. La Coupe en travers.

1. La Gallerie voutée. 2. Deux tuyaux. 3. Deux trous par leſquels le feu s'introduiſoit dans la mine. 4. Deux des quarrés creuſés.

Mais, comme après l'exécution de tout ce qu'on vient de décrire, le grillage ne put pas reuſſir, il imagina un autre moyen. Il choiſit une place ronde & de niveau avec le reſte du terrain. Il fit conſtruire deſſous trois voutes, de chacune deſquelles il ſortoit deux

tuyaux,

tuyaux, qui rendoient la place ronde ou espece de bassin, & le feu s'introduisoit dans le minéral qu'on y avoit mis, pour être grillé. Le tout est représenté sur *la Planche IX.* lettres E. F. G. H. J. Mais malgré ces changemens l'opération manqua, parcequ'il s'en falloit beaucoup qu'il s'introduisît assez de feu dans les grillages.

Suite de l'explication de la Planche IX. lettres E. F. G. H. J.

E. Le Plan inférieur de la place à griller.

1. *Trois voutes sous terre d'où sortent,* [2.] *Six tuyaux par où l'on chauffoit.*

F. Plan supérieur de la place.

1. *Trois trous ou canaux qui vont aux trois voutes.* 2. *Six trous pour la flamme qui vient des six tuyaux.* 3. *Chemin pratiqué autour.*

G. La Voute sous terre.

1. *Muraille à l'entour.* 2. *Muraille qui va dans la voute.* 3. *Deux canaux avec deux issuës pour la flamme.*

H. La Coupe en long.

1. *Maçonnerie intérieure.* 2. *Canal pour le feu.* 3. *Echelle pour monter & descendre.*

§. 6. Le grillage de la matte de cuivre se fait au *bas Hartz* dans des huttes ou angars, & c'est la quatriéme maniere de griller. Ces huttes sont de maçonnerie en dedans, & de bois en dehors. Elles ont 35. pieds de long & 28. de large. On fait d'abord une fondation & un empatement de maçonnerie, sur lequel on pose horisontalement de longues pieces de bois de chêne. Les

poteaux & piliers nécessaires sont aussi de bois de chêne ; & entr'eux on met, au lieu de mur, des especes de palissades de bois de sapin, si près l'une de l'autre que personne ne puisse passer entre deux : il y a tout autour de l'intérieur de la hutte, une muraille de brique en dedans où le feu touche, & de maçonnerie en dehors, & l'aire est traversée de deux ou trois autres petits murs. Ces huttes se ferment à la clef, parcequ'on y grille souvent des mattes qui tiennent de l'argent. La fumée n'y peut guères incommoder, parceque le vent les traverse librement. On les a representées sur *la Planche X.* lettre A ; & pour en faire mieux voir la construction intérieure, on a retranché un côté de la couverture.

Explication de la Planche X. lettre A.

A. Hutte à griller la matte de cuivre au bas Hartz.

1. *Empatement de maçonnerie.* 2. *Bois rond de sapin qui sert de palissades, & qui entoure la hutte, de façon que personne ne puisse y entrer, mais que le vent puisse passer à travers.* 3. *Toit de planches qu'on a laissé ouvert. On a obmis aussi quelques pieces de bois qui auroient empêché de voir le dedans.* 4. *Maçonnerie de deux aires à griller.* 5. *Briques avec lesquelles on garnit les murs de séparation pour qu'ils résistent au feu.* 6. *Deux places à griller.* 7. *Une porte qui se ferme.*

§. 7. Dans quelque Fonderie du haut Hartz on grille la matte de cuivre en plein air, & sans place murée. Dans d'autres on les grille dans des places murées, mais à découvert, telle est celle de la Fonderie d'*Altenau*. Sa maçonnerie est composée par dehors de pierres com-

munes, & en dedans, de pierres qui résistent au feu. Elle a dans œuvre 24. pieds sur 25. Voyez *la Planche X.* lettre B.

Suite de l'explication de la Planche X, lettre B.

B. Place à griller d'Altenau.

1. *La maçonnerie faite en dehors de pierres communes, & en dedans de pierres qui résistent au feu.* 2. *Soupirail qui donne de l'air au feu.* 3. *L'entrée.*

§. 8. On grille aussi dans le haut Hartz des mattes de cuivre dans des huttes fermées. Il y a des places murées, comme on les voit, *Planche X.* lettre C. Elles sont couvertes de tuiles, & elles ont 32. pieds de longueur sur 25. de largeur. Cet espace est divisé en quatre places séparées par des murs, chacune ayant un soupirail pour donner de l'air au feu, & le tout n'est construit qu'en pierres brutes.

Suite de l'explication de la Planche X. lettre C.

C. Hutte, telle qu'elle est en usage dans quelques Fonderies du haut Hartz pour le grillage de la matte de cuivre.

1. *L'empatement de la maçonnerie.* 2. *Murs construits en pierres brutes.* 3. *Toit de tuiles ouvert d'un côté, & sa cheminée.* 4. *Place à griller, ayant un sol de terre glaise, plus haut de* 9. *pouces au fond que par devant.* 5. *Soupirail qui monte dans la muraille.* 6. *Porte qui se ferme.*

§. 9. A *Freyberg*, les places sur lesquelles on grille sont de deux sortes; mais l'une & l'autre entourées de

maçonnerie. Celles où l'on grille le minéral trié & lavé, ont depuis 20. jusqu'à 26. pieds de long, & 12. pieds de large. Le sol & les contours sont garnis de briques, & elles sont couvertes d'un toit. On doit les mettre dans la quatriéme des cinq sortes de grillages, dont il a été parlé au commencement de ce Chapitre.

Suite de l'explication de la Planche X. lettres D. E.

D. Plan d'un grillage de Freyberg où l'on grille la mine d'argent & de plomb.

1. *Sol de la maçonnerie.* 2. *Places à griller, revêtuës de briques.* 3. *Leurs entrées.*

E. Elévation de ce grillage.

1. *Maçonnerie & piliers à l'entour garnis de briques.* 2. *Grillages dont le sol est en brique.* 3. *Leurs entrées.* 4. *Le toit ouvert au milieu pour laisser sortir la fumée.*

Les places où l'on grille la matte de plomb & de cuivre, sont construites en pierres brutes; mais elles sont garnies de briques en dedans, & elles n'ont point de toit; ainsi elles sont de la seconde des cinq sortes de grillages. On les a représentées sur *la Planche X.* lettre F. où il y a deux places, dont chacune a 12. pieds de largeur & 5. pieds de hauteur, le tout dans œuvre.

Suite de l'explication de la Planche X. lettre F.

F. Grillage de maçonnerie dans lequel on grille à Freyberg la matte du plomb & du cuivre.

1. *La maçonnerie, revêtuë de briques en dedans.* 2. *Places à griller, dont le sol est de briques ou de pierres qui résistent au feu.* 3. *Leurs entrées.*

§. 10. A *Falhum* en Suede, les grillages ſont à découverts & conſtruits en maçonnerie, ainſi ils ſont de la ſeconde des cinq ſortes de grillages. Ils ont une forme à peu près ovale, plus large & plus haute au fond que par devant, où leur ſol eſt plus étroit. La place, ou l'aire, où l'on grille eſt d'environ 16. pieds de long; large au fond de huit pieds, & de 6. par devant. La hauteur des murs eſt de 7. pieds d'un côté, & de 5. de l'autre. En haut l'aire a 10. pieds, & ſur le devant qui déclive, elle en a 18: on en garnit le ſol de ſcories, qui ſervent à lui donner un pied de hauteur de plus au fond, que par devant. On l'a repréſentée ſur *la Planche X.* lettre G.

Suite de l'explication de la Planche X. lettres G. H.

G. Le plan d'une place à griller, telles qu'elles ſont en uſage à *Falhum* en Suede.

1. *Les murs de maçonnerie qui ſont à l'entour.* 2. *Le ſoupirail pour introduire l'air.*

§. 11. Il ſeroit trop long de décrire toutes les manieres de griller le mineral, qui ſont en uſage dans les différens pays où l'on exploite des mines : elles peuvent toutes ſe réduire aux quatre premieres ſortes de grillages dont on a déja parlé. A l'égard des Fonderies qui fourniſſent une quantité un peu conſiderable de mattes, ou de minéral, riches en argent, il convient que les huttes où elles doivent être grillées, ſoient fermées de murs, afin de les mettre en ſûreté, & de les garantir de la pluie. Voyez pour cela *la Planche XI.* dont voici l'explication.

A. Le plan d'un grillage fermé de murs.

1. Fondation de la hutte de ce grillage. 2. Fondation des murs de ſéparation. 3. Fondation des piliers qui ſont hors de la hutte. 4. Deux grandes portes.

B. Un côté de l'intérieur du grillage, dont on peut auſſi ſe ſervir ſans toit.

1. Mur de face. 2. Huit murs traverſans, qui ſéparent les places du grillage. 3. Sept places à griller, dont les ſols peuvent être de terre glaiſe ou de pierre. 4. Soupirail pour introduire l'air.

C. La coupe d'une place à griller.

1. Le mur du fond. 2. Murs des côtés. 3. Le ſol qui monte vers le fond, & que l'on peut paver de briques, ou le garnir de terre glaiſe. 4. Le ſoupirail.

D. Elévation d'une hutte à griller.

1. Murs de maçonnerie qui entourent le grillage. 2. Poteaux de chêne ſur leſquels on établit le bâtiment. 3. Toit de tuiles qui eſt ouvert d'un côté. 4. Ouverture pour laiſſer ſortir la fumée, avec ſon petit toit. 5. Deux grandes portes. 6. Places à griller, ſéparées par des murs. 7. Soupiraux : un pour chaque place à griller.

Cette hutte a 63. pieds de long, 32. pieds de large. Elle eſt entourée de murs. Il y a deux rangs de places à griller, entre leſquelles ſe trouve un paſſage pour aller d'une place à l'autre; & elle eſt couverte de tuiles qu'on a retranchées d'un côté dans la Planche, pour faire voir la conſtruction du dedans.

CHAPITRE V.

Des Fourneaux à bruler ou calciner le Minéral.

§. 1. GRiller la Mine dans un Fourneau, c'eſt, comme on le dit au §. 1. du Chapitre précédent, la cinquiéme maniere de griller. On conſtruit ces Fourneaux dans des bâtimens que l'on nomme *huttes à bruler ou à calciner*, parceque ces Fourneaux ſont voutés, & que la mine doit être préſervée de la pluie : ainſi il eſt abſolument néceſſaire qu'ils ſoient ſous un toit. Pour en donner la deſcription, on commence par celle du Fourneau dans lequel on grille la mine de Ramelſberg.

§. 2. On peut mettre dans ce Fourneau juſqu'à 32 quintaux de minéral à la fois. Sa fondation doit être de maçonnerie bien ſolide, ſans quoi il pourroit facilement s'endommager : mais cette ſolidité n'eſt néceſſaire que pour les murs de devant & des deux côtés qui ont à ſoutenir le plus d'effort. L'endroit du foyer n'exige pas une conſtruction ſi forte. Quand on a élevé cette fondation juſqu'à la hauteur que doivent avoir les iſſuës que l'on y forme en croix pour laiſſer ſortir l'humidité du terrain, & que Schlutter nomme tantôt *Egouts* & tantôt *Soupiraux*, on commence à élever les murs des côtés & celui de derriere, juſqu'au niveau du foyer. Quant au devant, on le laiſſe ouvert, afin de faire entrer par-là les piéces deſtinées à conſtruire le foyer. Il n'eſt pas néceſſaire d'employer de la pierre

qui résiste au feu, dans la construction des trois murs dont on vient de parler. Les murs se trouvant à 18 pouces hors de terre, qui est la hauteur où doit être le foyer, la voute doit alors prendre naissance. Mais avant que de la commencer, on établit le foyer, pour lequel on ne doit employer que les pierres qui résistent le mieux au feu & les plus grandes que l'on puisse trouver, en les joignant l'une contre l'autre, le mieux qu'il est possible. Les trous qui peuvent rester, se remplissent ensuite avec d'autres pierres de même qualité. On ne cimente pas ces pierres avec de l'argile, mais avec du sable que l'on fait rouler & couler par tout pour qu'il ne reste pas de vuide. Quand le foyer est achevé, on commence la voute. On place des ceintres de bois de la grandeur qu'elle doit avoir, & sur ces ceintres on la forme & on la construit avec des pierres qui puissent aussi résister au plus grand feu, & on les cimente avec de l'argile, ou terre grasse. Du côté où la flamme doit se porter, on laisse quatre trous qui traversent l'épaisseur de cette voute, & se rendent dans le grand trou par lequel cette flamme prend son issuë, parceque l'ouverture par laquelle on entretient le feu, & celle qui est destinée à faire entrer le Minéral & à le remuer, sont fermées par des portes de fer; ainsi ce Fourneau est du nombre de ceux qu'on nomme *Fourneaux à feu clos*. Quand la voute est fermée, & qu'on a observé ce qu'on vient de prescrire pour l'issuë de la flamme, on éleve alors le mur de devant. Mais comme le Fourneau demeure ouvert jusqu'à la hauteur où commence la voute;

te; (ce qui doit être ainſi à cauſe du foyer que l'on refait & rétablit par-là, quand le feu l'a trop endommagée) on remplit ce vuide, en y laiſſant deux eſpeces de fenêtres ou de portes; l'une pour faire le feu, l'autre pour introduire le minéral. On garnit le bas de ces fenêtres d'une plaque de fer fondu; les côtés, de deux forts barreaux de pareil fer qui ſoutiennent d'autres plaques de fer, derriere leſquelles la fumée ſort, & qui ſervent à la conduire avec la flamme dans la cheminée. Ce Fourneau a 15 pieds de long, 15 pieds de large au fond, & 11 pieds ſeulement ſur le devant. Quand on conſtruit pluſieurs de ces Fourneaux à côté les uns des autres, on peut conduire la fumée de trois au moins dans la même cheminée pour la faire ſortir hors du toit.

Schlutter inventa ce Fourneau en 1713, & il le fit conſtruire pour la premiere fois au bas Hartz, à la fonderie du Duc Julien, dans le deſſein d'achever ſeulement avec des fagots, le grillage de la mine de Ramelſberg, commencé avec le bois, & de la mettre en état d'être fondue. L'idée lui en vint à l'occaſion d'un minéral du haut Hartz, qu'on ſubſtitua aux pyrites, pour aider la fonte de cette mine de Ramelſberg.

Quand on n'eſt pas preſſé par le travail, on laiſſe ſécher ces Fourneaux d'eux-mêmes après qu'ils ſont finis; ſinon on peut y entretenir un petit feu. Lorſque la maçonnerie eſt ſéche, on chauffe le Fourneau juſqu'à ce que le foyer, le dôme ou la voute, ſoient rouges; ce qui dure cinq à ſix jours & autant de nuits. On a repréſenté un de ces Fourneaux ſur *la Planche XII.*

A. Le Plan inferieur.

1. *Fondation de la maçonnerie.* 2. *Les soupiraux ou issuës pour l'humidité.*

B. Plan supérieur du foyer.

1. *Maçonnerie dans laquelle le foyer est placé.* 2. *Le sol de la calotte, voute ou dôme.* 3. *Le foyer.* 4. *Embouchure par laquelle on emplit le Fourneau & l'on remue la Mine.* 5. *Porte par laquelle on fait le feu.* 6. *Le tuyau de la flamme avec quatre autres petits tuyaux, qui servent à la conduire avec la fumée dans la cheminée.* 7. *Chauffe ou foyer où l'on fait le feu.*

C. Le côté de derriere du Fourneau.

1. *Fondation de la maçonnerie du Fourneau.* 2. *L'issuë pour l'humidité.* 3. *Mur de devant.* 4. *Partie de derriere de la calotte.* 5. *Un soupirail.*

D. Le côté de devant du Fourneau.

1. *Mur de devant.* 2. *La profondeur de ce mur en terre.* 3. *Issuë pour l'humidité.* 4. *Arceau en voute de la calotte ou dôme.* 5. *Une plaque de fer fondu.* 6. *Ouverture avec une porte de fer.* 7. *Petite ouverture pour regarder dans le Fourneau.* 8. *Ouverture pour le feu, aussi avec une porte de fer.* 9. *Le trou de la flamme ou de la fumée.* 10. *Trois cheminées.*

E. La coupe du Fourneau.

1. *Fondation du Fourneau.* 2. *Issuë pour l'humidité.* 3. *Calotte ou dôme.* 4. *Le foyer.* 5. *La chauffe.* 6. *Un soupirail.* 7. *La cheminée.* 8. *Piéce de fer fondu qui sert à porter une plaque de fer.* 9. *Plaques de fer devant la cheminée.*

F. Elévation du Fourneau.

1. *Mur de devant.* 2. *Maçonnerie sous terre.* 3. *Fondation du Fourneau.* 4. *Calotte ou dôme.* 5. *Sortie de l'humidité.*

6. Arceau de la calotte. 7. Plaque de fer fondu. 8. Embouchure avec la porte de fer. 9. Petite ouverture. 10. Trou du feu & ſa porte de fer. 11. Trou de la flamme qui eſt fermé en partie avec des briques. 12. Six morceaux de fer fondu qui portent trois plaques de fer. 13. Trois plaques de fer poſées devant les cheminées. 14. Sortie de la cheminée.

§. 3. Schlutter fit conſtruire auſſi d'autres Fourneaux pour griller ſeule la mine qu'on apportoit du haut Hartz. Ils ne ſont pas ſi grands que celui qu'on vient de décrire, & dont on ſe ſert pour la mine de Ramelſberg. Ils ſont ſemblables, quant à la forme, mais ils n'ont que 14 pieds de long ſur 14 de large au fond, & 4 pieds ſur le devant. On les conſtruit des mêmes matériaux, & on les chauffe de même. Ils ſont repréſentés ſur *la Planche XIII.*

A. Plan inférieur de ces Fourneaux.

1. La Fondation. 2. Iſſuës pour l'humidité.

B. Plan ſupérieur qui repréſente le foyer.

1. Le ſol qui comprend ce foyer. 2. Sol de la calotte ou dôme. 3. Le foyer. 4. Porte par laquelle on fait entrer le minéral & on le remue. 5. Le trou du feu. 6. Le tuyau de la flamme avec quatre petits tuyaux par leſquels ſortent la flamme & la fumée ſuperfluë. 7. Deux ſoupiraux, mais qui ſont fermés & ne ſervent pas. 8. Le foyer.

C. Derriere du Fourneau.

1. Fondation de la maçonnerie. 2. Mur de devant. 3. La ſortie d'une des iſſuës pour l'humidité. 4. La partie de derriere de la calotte ou dôme. 5. Un ſoupirail.

D. Le devant du Fourneau.

1. *Le mur de devant.* 2. *La profondeur dans terre.* 3. *Iſſuë de l'humidité.* 4. *Arceau de la calotte.* 5. *Une plaque de fer.* 6. *Embouchure avec ſa porte de fer.* 7. *Petite ouverture pour regarder dans le Fourneau.* 8. *Entrée du feu avec une porte de fer.* 9. *Le trou de la flamme.* 10. *La cheminée qui eſt derriere une plaque de fer.*

E. La coupe en long.

1. *Fondation du Fourneau.* 2. *Canaux en terre pour faire ſortir l'humidité.* 3. *Leur ſortie.* 4. *Le foyer dont les pierres ne ſont jointes qu'avec du ſable.* 5. *La chauffe ou place du feu.* 6. *Un ſoupirail.* 7. *Hauteur du Fourneau en dedans.* 8. *La cheminée.* 9. *Piéce de fer fondu, ſur laquelle eſt appuyée la plaque de fer qui eſt devant la cheminée.* 10. *Plaque de fer devant la cheminée.*

F. Elévation.

1. *Le mur de devant.* 2. *La maçonnerie dans terre.* 3. *Fondation de la calotte ou dôme.* 4. *Calotte ou dôme du Fourneau.* 5. *Un ſoupirail.* 6. *Arceau de la calotte.* 7. *Plaque de fer.* 8. *L'embouchure avec ſa porte de fer.* 9. *La petite ouverture.* 10. *Trou du feu avec ſa porte de fer.* 11. *Le trou de la flamme fermé en partie avec des briques.* 12. *Trois crochets de fer qui contiennent les plaques.* 13. *Plaque de fer devant la cheminée.* 14. *Entrée de la cheminée.*

§. 4. Les Fourneaux où l'on grille dans le haut Hartz, ſont conſtruits comme les précédens : toute la difference eſt qu'on n'y calcine pas le minéral à feu clos. Les embouchures pour charger ce minéral & le trou du feu ſont les mêmes ; & quoique depuis quelques années on

y ait mis une porte de fer, on ne la ferme point à mesure que l'on charge, mais seulement quand le Fourneau est rempli. Ce Fourneau a 19 pieds de long sur 12 pieds de large au fond, & seulement 3 pieds par devant. Il est représenté sur *la Planche XIV.* dont voici l'explication.

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de la maçonnerie.* 2. *Canaux pour faire sortir l'humidité du terrain.*

B. Plan supérieur.

1. *La maçonnerie qui renferme le foyer.* 2. *Sol de la calotte ou dôme.* 3. *Le foyer.* 4. *Chauffe où l'on met le bois.* 5. *Embouchure par laquelle on emplit ce Fourneau.* 6. *Le soupirail.*

C. Côté de derriere la calotte ou dôme.

1. *Fondation du Fourneau.* 2. *Mur du devant.* 3. *Sortie pour l'humidité.* 4. *Partie de derriere de la calotte.* 5. *Un soupirail.*

D. Le côté du devant.

1. *Le mur de face.* 2. *Maçonnerie dans terre.* 3. *Le soupirail.* 4. *Arceau de la calotte ou dôme.* 5. *Une plaque de fer fondu.* 6. *L'embouchure avec une porte de fer.* 7. *La cheminée.* 8. *Deux pierres servant à soutenir la cheminée.*

E. La coupe en long.

1. *La fondation.* 2. *Canaux dans terre pour la sortie de l'humidité.* 3. *La calotte ou dôme.* 4. *Le foyer dont les pierres sont simplement jointes avec du sable.* 5. *Le soupirail.* 6. *La hauteur intérieure du Fourneau.* 7. *La cheminée.* 8. *Pierres qui portent la cheminée.* 9. *Plaque de fer devant la cheminée.* 10. *La chauffe.*

F. Elevation du Fourneau.

1. *Mur de devant.* 2. *Maçonnerie dans terre.* 3. *Fondation & maçonnerie qui comprennent la calotte ou dôme.* 4. *La calotte de ce Fourneau.* 5. *Sortie pour l'humidité.* 6. *L'arceau de la calotte.* 7. *Plaque de fer fondu.* 8. *L'embouchure avec sa porte de fer.* 9. *Une plaque de fer devant la cheminée.* 10. *Sortie de la cheminée.*

On trouve la maniere de chauffer ce Fourneau au Chapitre XXVII. où l'on traite fort au long du grillage de la mine du *haut Hartz*.

CHAPITRE VI.

Des Fonderies ou Atteliers pour le Souffre.

§. 1. ON a établi en Boheme & dans l'Electorat de Saxe, principalement à *Sattel* & à *Schvvartzemberg*, des Fourneaux pour la préparation du souffre, qui se tire d'un minéral sulfureux, commun dans le pays. On les nomme *Affineries*, ou Fourneaux à distiller le souffre. Ils sont construits sous de grandes cheminées, & dans un lieu choisi dont le terrain n'est ni humide ni marécageux. Le Fourneau a 16 pieds de long sur 6 $\frac{1}{2}$ de large, & il est enfoncé en terre de 2 pieds $\frac{3}{4}$ parcequ'il ne faut pas qu'il soit trop élevé pour le travail. Le côtés sont de pierre brute, mais ils sont revêtus de briques en dedans. Dans le bas & tout le long du Fourneau, on laisse un vuide servant de cendrier, au dessus duquel on construit le foyer, avec des briques qui ser-

vent de grille. Ce foyer a deux iſſuës qui ſe ferment avec des portes de fer : au-deſſus de ce long canal où l'on fait le feu, & qu'on nomme *Foyer*, la maçonnerie ſe forme en une voute, au milieu de laquelle on laiſſe une ouverture de 4 pouces, qui regne tout le long du foyer, & par laquelle la flamme ſort, pour chauffer les tuyaux dans leſquels on met le minéral, dont on veut ſéparer le ſouffre. Ces tuyaux étant placés, on ferme la voute, n'y laiſſant que quatre trous pour faire ſortir la fumée.

Les tuyaux dans leſquels on met le minéral, ſont de terre à creuſet. On en place onze en travers du Fourneau, & l'on met devant chacun d'eux, des récipiens de fer fondu. Du côté où l'on fait entrer le minéral ſulfureux dans ces tuyaux, on leur ajuſte des couvercles de terre cuite & des couliſſes de fer. C'eſt le Maître Fondeur qui eſt chargé de faire ces tuyaux : il leur donne 4 pieds de longueur, & la forme d'un cône allongé ; en ſorte qu'à leur autre extrémité, ils n'ont que trois quarts de pouce, ou un pouce au plus d'ouverture. Du côté de l'entrée du minéral, ils ont en dedans ſix pouces de large ſur une longueur de huit pouces, & deux pouces d'épaiſſeur. Ce Fourneau eſt repréſenté ſur *la Planche XV.* dont voici l'explication.

A. Le Plan inférieur.

1. *Fondation de la maçonnerie.* 2. *Cendrier.*

B. Plan du foyer.

1. *Les deux murs du long côté.* 2. *Le mur du derriere & du devant du four.* 3. *Les deux ouvertures pour faire le feu.* 4. *Foyer ou place du feu qui a une grille de briques.*

C. Plan à la hauteur des tuyaux.

1. *Les murs des longs côtés.* 2. *Le mur de devant & celui de derriere.* 3. *Une ouverture étroite qui regne le long du Fourneau, & sur le travers de laquelle sont posés les tuyaux où l'on met le minéral.* 4. *La fondation du Fourneau.*

D. Un côté du Fourneau.

1. *La hauteur de la maçonnerie dans laquelle le cendrier se trouve.* 2. *Le mur du côté long où est le foyer, ou place du feu.* 3. *Le mur à travers lequel les tuyaux sont posés.* 4. *Trois tuyaux qui sont ouverts.* 5. *Quatre tuyaux qui sont fermés par un couvercle de terre.* 6. *Le couvercle de terre.* 7. *Quatre tuyaux qui, outre les couvercles de terre, sont fermés par des coulisses de fer, entre lesquelles & le couvercle de terre, on met du sable, pour que l'air n'en puisse sortir.* 8. *La coulisse de fer.*

E. La coupe en long.

1. *Cendrier.* 2. *Degrés qui descendent sous terre.* 3. *La grille de briques.* 4. *Les deux ouvertures pour le feu.* 6. *Un côté de l'ouverture étroite.* 7. *Onze trous par lesquels les bouts pointus des tuyaux sortent.*

F. La coupe en travers.

1. *Les deux murs des longs côtés.* 2. *Le cendrier.* 3. *La grille de briques.* 4. *L'ouverture pour le feu.* 5. *L'ouverture par laquelle la flamme monte dans le haut du Fourneau.* 6. *Les deux murs des côtés longs qui soutiennent les tuyaux.* 7. *Un tuyau, pour faire voir de quelle façon ils sont posés en travers du Fourneau.* 8. *Récipient quarré de fer de fonte.* 9. *Deux trous pour la fumée.*

G. Côtés tant de devant que de derriere.

1. *Maçonnerie des côtés de devant & de derriere qui se présentent*

présentent en même temps. 2. Le Cendrier. 3. Le trou du feu.

H. Elévation du Fourneau.

1. La maçonnerie du côté de devant, dont le Cendrier est enfoncé en terre. 2. Les degrés. 3. Le mur de devant & celui de derriere. 4. L'ouverture pour le feu. 5. Un mur du côté long où est le foyer. 6. Mur le long de la place où sont les tuyaux. 7. Le couvercle. 8. Quatorze soupiraux ou trous pour la fumée. 9. Six tuyaux, dont les becs sortent hors du Fourneau. 10. Cinq tuyaux qui ont leurs becs couverts d'un couvercle de plomb. 11. Six récipiens de fer fondu, qui ne sont pas couverts. 12. Cinq de ces récipiens couverts avec des couvercles de plomb. 13. Un récipient de fer fondu. 14. Un couvercle de plomb qui a un trou au milieu. 15. Un tuyau de terre tel qu'il est en usage pour la fabrique ou fonte du souffre. 16. Un petit morceau de terre en forme d'étoile, qui se met à l'entrée de la pointe du tuyau, afin qu'elle ne soit pas bouchée par le trou. 17. Le couvercle de terre avec lequel on bouche le tuyau. 18. Une plaque ou coulisse de fer qui se met encore devant le couvercle.

§. 2. Les Fourneaux qui sont en usage en Bohême & en Saxe, pour purifier le soufre par distillation, ont 12 pieds & demi de long sur 6 pieds de large; ils se montent & construisent aussi dans un lieu couvert. Ils ont un Cendrier, qui est environ un pied & demi en terre, pour la raison qu'on a dite au §. 1. de ce Chapitre : ils sont entourés de fortes murailles en pierres brutes; mais revêtues en dedans de briques cuites. La grille sur laquelle on entretient le feu au-dessus du cendrier, est faite avec des briques comme dans les Four-

neaux précédens, & elle s'étend depuis le devant du Fourneau jusqu'au mur de derriere. A chaque côté de cette grille on fait une banquette, sur laquelle on pose des cucurbites de fer fondu, cinq d'un côté, & cinq de l'autre; ensuite on forme la voute avec des briques, & on y laisse huit trous pour la fumée. Ces cucurbites ont 26 pouces de haut, 16 pouces de diametre dans leur renflement, & 10 à leur ouverture. Les autres vaisseaux qu'on employe à l'opération sont de terre cuite: tels sont le col, l'espece de cruche ou vaisseau, qu'on nomme *l'avant-coulant* & le récipient. Dans quelques Fonderies *l'avant-coulant* est de fer fondu. Voyez *la Planche XVI.* dont voici l'explication.

A. Plan inférieur de ce Fourneau.

1. *La fondation en maçonnerie.* 2. *Le Cendrier.*

B. Plan supérieur.

1. *Mur de devant & celui de derriere.* 2. *Les deux murs des longs côtés.* 3. *Dix trous par lesquels les cucurbites sortent.* 4. *La grille de briques.*

C. La coupe en long.

1. *Le mur de derriere.* 2. *Le mur de devant.* 3. *L'ouverture pour le feu.* 4. *Le cendrier.* 5. *La grille.* 6. *Banquette sur laquelle les cucurbites sont placées.* 7. *Cinq cucurbites de fer.* 8. *L'intérieur du mur.* 9. *Quatre trous pour la fumée.*

D. La coupe en travers.

1. *Sol de la muraille dans terre.* 2. *Mur de côté.* 3. *Mur de derriere.* 4. *Le cendrier.* 5. *La grille.* 6. *Le foyer ou place du feu.* 7. *Deux trous pour la fumée.* 8. *L'intérieur du Fourneau.* 9. *Une cucurbite de fer.* 10. *Un col de terre cuite.*

11. *Ce que l'on nomme l'avant-coulant.* 12. *Un récipient.* 13. *Une banquette.*

E. Un des côtés de ce Fourneau à diſtiller le ſouffre.

1. *La profondeur de la maçonnerie dans terre.* 2. *Le mur de côté où l'on voit la place du feu.* 3. *Mur de côté de la partie ſupérieure du Fourneau.* 4. *Le mur de devant & celui de derriere.* 5. *Deux trous pour la fumée.*

F. Le côté de devant du Fourneau.

1. *La profondeur du mur dans terre.* 2. *Le mur de devant.* 3. *Le cendrier.* 4. *L'ouverture pour le feu.*

G. L'élevation.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Mur de devant.* 3. *Mur de derriere.* 4. *Murs des longs côtez.* 5. *La voute avec huit trous pour la fumée.* 6. *Le cendrier.* 7. *L'ouverture pour le feu.* 8. *Les embouchures de cinq cucurbites de fer.* 9. *Cinq cols de terre cuite.* 10. *Cinq avant-coulans.* 11. *Cinq récipiens de terre.* 12. *Une banquette.* 13. *Une cucurbite de fer.* 14. *Un avant-coulant.* 15. *Un col de terre.* 16. *Un récipient de terre.* 17. *Les deux parties du moule dans lequel on jette le ſouffre.*

§. 3. Comme le ſouffre ſe raſſemble au bas des grillages des mines ſulfureuſes, dans les Fonderies du bas Hartz, & qu'enſuite on le purifie dans les Fonderies deſtinées pour le ſouffre; il faut pour cette opération un Fourneau à purifier, & un autre à rectifier par diſtillation: l'un & l'autre ſont conſtruits dans le même bâtiment.

§. 4. Le Fourneau ſervant à purifier le ſouffre, conſiſte en une grande poële de fer fondu, forte de fer &

de figure ovale, dont le grand diametre a quatre pieds ; & le petit, 2 pieds : elle n'a qu'un pied de profondeur. On l'entoure de murs, où l'on réserve un trou ou issue pour la fumée. Les endroits de la maçonnerie, où le feu touche, sont revêtus de briques ; le reste est construit en pierres brutes. On fait un rebord sur lequel on pose la poële qui contient le souffre gris. Voyez *la Planche XVII.*

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Cendrier & foyer.*

B. Plan supérieur.

1. *Maçonnerie du Fourneau.* 2. *Maçonnerie sur laquelle est posé le chaudron de cuivre.* 3. *Le mur de derriere.* 4. *La poële de fer fondu servant à purifier le souffre.* 5. *La cheminée.*

C. Profil du Fourneau.

1. *La maçonnerie qui enferme la poële de fer.* 2. *Mur sur lequel cette poële est posée.* 3. *Le mur de derriere.* 4. *Ouverture pour le feu.* 5. *La cheminée.*

D. La coupe en long.

1. *Maçonnerie de la lettre C.* 2. *Comment la poële est prise dans la maçonnerie.* 3. *Place du feu.*

E. La coupe en travers.

1. *La maçonnerie qui enferme la poële de fer.* 2. *La maçonnerie de derriere.* 3. *La poële servant à purifier.* 4. *Ouverture pour le feu.* 5. *La place du feu avec la cheminée.*

F. Elévation du Fourneau.

1. *Maçonnerie qui est autour de la poële de fer.* 2. *Mur qui soutient cette poële.* 3. *Mur de derriere.* 4. *Ouverture*

pour le feu. 5. *La cheminée.* 6. *La poële servant à purifier.* 7. *Partie supérieure de cette poële.* 8. *La coupe de cette poële.* 9. *Un chaudron de cuivre dans lequel on rafraîchit le souffre.* 10. *La partie supérieure du chaudron de cuivre.* 11. *La coupe.* 12. *Douze moules dans lesquels on jette le souffre.* 13. *Moitié de ces moules.*

§. 5. A l'égard du Fourneau à distiller le souffre au bas-Hartz, il est construit comme ceux de Bohême & de Saxe; car on y nomme *distiller* ce qu'on appelle *purifier* dans ces deux païs. Ainsi la construction de ce Fourneau étant en tout semblable aux autres, on dira seulement qu'ils ont dans œuvre huit pieds de long sur cinq de large. Il y a une banquette de chaque côté pour recevoir les récipiens de fer. Les cucurbites de fer qu'on employe pour distiller le souffre, ont 27 pouces de hauteur, 15 pouces de diametre au ventre, & 6 pouces d'ouverture; le reste des vaisseaux, comme récipiens, tuyaux, pots, bassins, sont de terre cuite par le potier. On a représenté ce Fourneau sur *la Planche XVIII.* dont voici l'explication.

A. Plan inférieur du Fourneau.

1. *Fondation en maçonnerie.* 2. *Le Cendrier.*

B. Plan supérieur du foyer ou place du feu.

1. *Mur extérieur.* 2. *Le Cendrier.* 3. *Foyer sur la grille.* 4. *Banquette pour les cucurbites.* 5. *Quatre cucurbites de fer.*

C. Profil du côté de derriere & celui de devant.

1. *Maçonnerie.* 2. *Cendrier.* 3. *Ouverture pour le feu.*

D. Profil du côté long.

1. *La maçonnerie.* 2. *Les ouvertures des quatre cucurbites de fer.* 3. *Deux trous pour la fumée.* 4. *Un banc de bois.*

E. La coupe en long.

1. *La maçonnerie autour du Fourneau.* 2. *Trous pour la fumée dans la voute.* 3. *Le Cendrier.* 4. *Foyer sur la grille.* 5. *Les deux ouvertures pour le feu.* 6. *Banquette de briques pour les cucurbites.* 7. *Une barre de fer avec des crochets pour prévenir la chute de ces vaisseaux.* 8. *Quatre cucurbites de fer fondu.*

F. La coupe en travers.

1. *Maçonnerie de l'intérieur du fourneau.* 2. *Le Cendrier.* 3. *Ouverture pour le feu.* 4. *Banquette des cucurbites.* 5. *Cucurbite de fer fondu.* 6. *Tuyaux de terre.* 7. *Récipiens de terre.* 8. *Bassin de terre.* 9. *Banc de bois.*

G. Elévation du Fourneau.

1. *Le côté de devant.* 2. *Le Cendrier.* 3. *Ouverture pour le feu.* 4. *La voute du Fourneau.* 5. *Deux trous pour la fumée.* 6. *Quatre tuyaux de terre.* 7. *Deux récipiens de terre.* 8. *Deux bassins de terre.* 9. *Un banc de bois.* 10. *Une cucurbite de fer.* 11. *Un tuyau de terre.* 12. *Un récipient de terre.* 13. *Un bassin de terre.*



CHAPITRE VII.

Des Fourneaux de fonte en général.

§. 1. Lorsqu'on veut construire un Fourneau de fonte, il faut choisir un terrain bien sec, ou en détourner l'humidité par des tranchées, ainsi qu'on l'a déja dit en traitant des Fonderies, Chap. I. §. 5. Car toute humidité nuit à la fonte ; & plus la chaleur est grande dans un Fourneau, plus elle attire d'humidité du sol sur lequel il est bâti : ainsi en l'éloignant ou la détournant par des tranchées, il faut faire en sorte qu'il n'en reste plus ; car les canaux vuides que l'on fait dans la fondation d'un Fourneau ne suffisent pas toujours pour en rendre le sol parfaitement sec, sur-tout quand ils ne vont pas plus loin que l'emplacement de ce Fourneau : il est bon par conséquent de continuer ces canaux sous l'avant-foyer, où est le bassin de réception des matieres que l'on fond. Cet avant-foyer est pour l'ordinaire une place quarrée remplie de poussiere de charbon, devant la face antérieure du Fourneau. L'air circulant facilement dans ces tranchées, l'humidité sort plus aisément de ces canaux, que des autres nommés *égouts*, par leurs extrémités qu'on laisse ouvertes. Il ne faut pas non plus que ces tranchées soient trop profondes sous le Fourneau, de crainte que l'humidité des environs ne s'y rende & ne s'approche de

la matiere en fuſion ; car trop d'humidité occaſionne des amas de matieres dures, ce qui cauſe beaucoup d'embarras dans la fonte de la mine même la plus fuſible.

Un ſeul arbre de rouë peut faire aller les ſoufflets de pluſieurs Fourneaux.

§. 2. Il eſt moins diſpendieux de conſtruire deux Fourneaux pour un ſeul arbre de rouë, que de n'en bâtir qu'un ſeul ; ceux qui penſent le contraire s'expoſent à trop de frais, & ne ſçavent pas mettre l'eau à profit. Schlutter dit même qu'on a placé juſqu'à trois Fourneaux devant un ſeul arbre avec ſuccès ; & il y a des circonſtances où l'on peut en faire autant : mais il eſt mieux de n'en mettre que deux, ſi ce n'eſt dans le cas où ces Fourneaux ne ſont pas toujours employés. Enfin on pourroit ajouter au Fourneau d'affinage, un Fourneau à revivifier la litarge, un foyer à raffiner le cuivre ; car par cette œconomie on épargneroit des rouës & des arbres ſuperflus.

§. 3. Ainſi, quand on veut conſtruire un Fourneau de fonte, il faut meſurer exactement la place qu'il doit occuper ; puis y creuſer pour une bonne fondation, la faire en maçonnerie que les eaux du terrain des environs ne puiſſent pénétrer. On éléve enſuite le maſſif de cette maçonnerie juſqu'à la hauteur où doivent être les canaux pour l'humidité : ils ſont abſolument néceſſaires ſous ces Fourneaux ; & comme on peut conſtruire deux Fourneaux ordinaires l'un à côté de l'autre, il faut continuer en droite ligne l'un des canaux pour l'humidité, en lui faiſant traverſer le pilier de maçonnerie qui doit ſe trouver entre ces deux Fourneaux.

Les canaux pour faire ſortir d'humidité du terrain ſont indiſpenſables.

Fourneaux. On fait enſuite un autre canal parallèle au précédent, dans l'endroit où ſera l'avant-foyer ; puis deux autres qui traverſent ces deux canaux à angles droits, & qui doivent paſſer ſous chacun des Fourneaux, ainſi que ſous chacun des avant-foyers. Ces canaux traverſant le deſſous des Fourneaux, ont leur iſſue ou ſortie deſſous les ſoufflets ; mais ceux qui ſont le long des deux Fourneaux, doivent l'avoir à un pied ou environ des murs de côté de chacun de ces Fourneaux : l'air circule par ces canaux qui ſe croiſent, & l'humidité du ſol s'évapore aiſément. On couvre ces canaux, principalement dans l'endroit où ils ſe croiſent, avec des pierres épaiſſes de trois à quatre pouces, ce que l'on nomme *pierres de couvercle*. Sur ces pierres on laiſſe un vuide de la longueur & de la largeur que les Fourneaux doivent avoir. On éleve enſuite les piliers & le mur du fond ou de derriere ; mais quand ce mur du fond eſt à peu près de niveau avec le ſol de la Fonderie, on y laiſſe une ouverture, que l'on ferme enſuite par une voute ou arceau. Lorſque les piliers & le mur du fond ſont finis, on fait le Fourneau entre les deux piliers, & on éléve ſous l'arceau, dont on vient de parler, ce que les Fondeurs nomment *le mur moyen ou mitoyen*. Il n'eſt pas néceſſaire d'employer des pierres qui réſiſtent au feu, tant à la fondation que pour conſtruire les piliers & le mur de fond ou de derriere : mais quant au Fourneau & au mur mitoyen, il faut choiſir les meilleures qu'on puiſſe trouver ſur le lieu ou dans les environs. Celles qu'on employe

Des pierres de couvercle.

Du mur moyen ou mitoyen.

ordinairement au *bas Hartz* & dans une partie du *haut Hartz*, ſont des ardoiſes groſſieres, épaiſſes & trop peſantes pour couvrir les maiſons; on les nomme *Knöbben* dans le pays. Quand un Fourneau en eſt conſtruit, il peut durer un an & plus, quoiqu'on le faſſe travailler tous les jours de la ſemaine, excepté le Dimanche.

Ardoiſes, bonnes pour les Fourneaux.

La maçonnerie étant achevée, on fait un peu de feu dans le Fourneau pour la ſécher, & l'on augmente ce feu à meſure qu'elle ſéche; enſuite on fait un lit de ſcories ſur les pierres de couvercle dont on a parlé ci-devant. Sur ce lit de ſcories on en fait un autre de terre graſſe, dans lequel on forme la caſſe que l'on garnit de mine pilée; ou bien, on poſe ſur le ſol des pierres, que l'on nomme pour cette raiſon *pierres de ſol*, ſi le Fourneau les exige; ce qui ſera plus amplement détaillé dans la ſuite de cet Ouvrage. On entoure l'avant-foyer de grandes pierres plattes, ou de plaques de fer fondu, & même dans quelques endroits, avec des plaques de cuivre. On fait enſuite ce qu'on nomme *la chemiſe* du Fourneau, communément avec des briques, quelquefois avec de l'ardoiſe. Dans d'autres endroits, au lieu de chemiſe, on met des portes de fer; on en parlera à meſure qu'on donnera l'explication des Planches où l'on a repréſenté ces différens Fourneaux.

Des Tuyeres, & de la maniere de les poſer.

§. 4. La maniere de poſer la tuyere dans les Fourneaux, eſt un article eſſentiel pour la fonte. Le vent des ſoufflets dirigé par cette tuyere, eſt l'unique moyen d'accélérer cette fonte; car on ne peut fondre aucune mine ſans vent dans ces ſortes de Fourneaux. Les tuye-

res ſont de cuivre rouge ou de fer : celles dont on ſe ſert dans les Fonderies de *Ramelſberg* ſont toutes de cuivre, à cauſe que la mine de plomb & d'argent qu'on y fond coule luiſante & ſe fond *ſans nez*. Or cette mine étant très-rongeante, parcequ'elle eſt fort ſulfureuſe, elle auroit bien-tôt détruit les tuyeres de fer ; elle attaque même celles de cuivre, en ſorte qu'on eſt obligé de les couper peu à peu pour en égaliſer l'extrêmité. Quand ces ſortes de tuyeres ne peuvent plus ſervir, on les reforge au martinet ; elles peſent 50 à 60 livres : elles ſont larges par un bout, afin qu'on puiſſe y faire entrer les buſes ou tuyaux de deux ſoufflets, & à l'autre bout elles ont une ouverture ronde qui n'a que deux pouces de diametre ou environ : c'eſt par cette ouverture étroite que le vent des deux ſoufflets entre dans le Fourneau. Voyez *la Planche VI.* lettre K.

Il y a différens ſentimens ſur la maniere de bien poſer la tuyere ; pluſieurs ſoutiennent qu'elle doit être fort inclinée, afin que le vent des ſoufflets allant dans l'endroit où les ſcories ſe forment ou ſe raſſemblent, il puiſſe les pouſſer : mais lorſqu'une tuyere eſt ainſi placée, elle porte le vent dans le foyer, alors ce vent n'agit plus par-deſſus, ce qui eſt cependant néceſſaire, ſur-tout dans la fonte des mines de plomb, pour empêcher que le plomb ne ſe brûle ; parceque le vent ne donnant pas ſur le charbon, refroidit au lieu de chauffer ; & quand même ce vent ne toucheroit pas au plomb, ce qui eſt cependant impoſſible dans une telle poſition, il iroit toujours dans le foyer où il fait des

ſcories chargées de plomb ; car tout le plomb qu'il ſaiſit ſe ſcorifie ou ſe brule en partie. D'ailleurs, ſi les ſcories ne ſortent pas d'un Fourneau, l'action des ſoufflets n'y ſera pas d'un ſecours bien efficace ; enfin, quand le vent eſt ainſi dirigé, le charbon ne donne jamais aſſés de chaleur : on peut citer pour exemple le Fourneau d'affinage, où il faut que le vent du ſoufflet frappe ſur le plomb ; ſon action immédiate le ſcorifie & le convertit en litarge.

D'autres poſent la tuyere fort haute dans le Fourneau, ce qui eſt également à rejetter, parceque la mine qu'on jette dans ce Fourneau a trop peu de chemin à faire juſqu'à cette tuyere, pour avoir le temps d'être chauffée comme il faut, & ſouvent elle tombe encore toute noire devant la tuyere. D'autre part, ſi l'eſpace entre le foyer & la tuyere eſt trop grand, ce foyer n'a pas aſſez de chaleur.

Il ne convient pas non plus de poſer la tuyere fort bas, ſuivant le ſentiment de quelques-uns ; car le vent des ſoufflets peut alors frapper ſur la fonte & la refroidir ; & pour peu que la chemiſe du Fourneau ſoit un peu élevée, le vent paſſera en partie par-deſſous, & perdra toute ſa force. De plus, ſi la tuyere eſt trop près du foyer, il arrivera que quelque matiere mal fondue tombera dans ce foyer, ce qui rendra les ſcories impures. Si l'on n'enléve pas ſoigneuſement les ſcories, lorſquelles s'aſſemblent dans le foyer qui eſt devant le Fourneau, & qu'on les laiſſe un peu monter, elles peuvent facilement s'introduire dans la tuyere, &

par conféquent dans les foufflets, ce qui les brûle, comme cela arrive quelquefois.

Schlutter eft d'avis, comme beaucoup d'autres, que la tuyere foit pofée horifontalement dans les Fourneaux de fonte, parcequ'il vaut mieux que le vent y monte plutôt que d'y defcendre, attendu que c'eft par en haut qu'il doit agir avec plus de force. Il ne peut pas non plus refroidir la matiere en fufion, puifqu'il eft dirigé vers les charbons qui font mêlés avec le minéral. Cette direction en accélére la fonte, & il ne fe confomme pas tant de charbon.

Mais comme il faut faire une grande difference entre une mine douce, ou facile à fondre, & une mine rebelle à la fonte, le même Auteur confeille, pour fondre la mine douce, de placer la tuyere horifontalement à quatre ou cinq pouces plus haut que le foyer, tel qu'il eft auprès de la chemife, & de la mettre à huit ou neuf pouces de hauteur fi la mine eft dure à fondre. De plus, il faut que cette tuyere faille de fix à huit pouces hors du mur mitoyen, dans le Fourneau. Les tuyeres avancent depuis fix jufqu'à huit pouces dans les Fourneaux qui fervent à fondre la mine de plomb & d'argent de *Ramelfberg*, & même elles n'y font pas placées horifontalement, puifqu'elles montent de cinq degrés. On entend ici par degrés ceux dont 360 font la circonférence du cercle; & pour qu'on puiffe pofer les tuyeres avec exactitude, tant dans les Fourneaux de fonte, que dans les foyers du raffinage du cuivre, dont il fera parlé dans la fuite, on a repréfenté fur *la Plan-*

che XIX. deux inſtrumens avec leſquels on les incline comme elles doivent l'être.

Le premier, lettre A, contient 45 degrés ; il faut l'attacher à une regle bien dreſſée, comme on peut le voir, N°. 1. Cet inſtrument ſe tourne ſur le degré où l'on veut faire monter ou deſcendre la tuyere ; on met enſuite une partie de la regle dans la tuyere ; l'autre partie, à laquelle l'inſtrument eſt attaché, reſte dehors pour y voir les degrés.

Le ſecond, lettre B, qui eſt un quart de cercle, s'employe comme le précédent, en prenant les mêmes précautions, excepté qu'on ne l'attache pas à la regle. On peut s'en ſervir auſſi pour juger ſi les ſoufflets & leurs tuyaux ont une pente convenable. (*a*)

§. 5. La tuyere étant placée avec une inclinaiſon convenable, on ajuſte les ſoufflets dans la même inclinaiſon, c'eſt-à-dire, que ſi elle eſt horiſontale, les tuyaux des ſoufflets doivent l'être auſſi : ils en demeurent plus fermes ; car lorſque leur partie de derriere eſt

Autre méthode facile de diriger le Vent.

(*a*) Il faut avoir une planche de la largeur du Fourneau ; d'un pouce d'épaiſſeur, & haute de trois pieds à trois pieds ſix pouces ; rabotée uniement ; puis peinte à l'huile de deux bonnes couches de blanc ou de noir : la peinture étant ſéche, on mouille la planche avec de l'eau ; & ſi elle eſt peinte en blanc, on tamiſe deſſus de la pouſſiere de charbon ; ſi elle l'eſt en noir, on y tamiſe de la craye ou de la chaux, ou des cendres d'os, afin que ſur la premiere, le blanc devienne noir ; & que ſur l'autre le noir devienne blanc. On poſe cette planche, ainſi préparée, dans le Fourneau à la place de la chemiſe, le côté ſaupoudré en dedans. On la tient ferme dans cette ſituation, juſqu'à ce que les ſoufflets, qu'on fait aller, ayent ſoufflé chacun une ou deux fois tout au plus. Cela étant fait, on retire vite la planche, ſur laquelle on reconnoît par la couleur blanche ou noire, que le vent a chaſſée, de quel côté & à quelle hauteur le vent des ſoufflets frappe. Si l'on voit qu'ils ne ſont pas bien, il eſt aiſé alors de les ajuſter mieux. *Ars fuſoria fundamentalis & experimentalis.*

plus haute que celle de devant, ils vacillent aisément, & l'on est obligé de les serrer fortement, ce qui les endommage. Leurs buses ou longs tuyaux doivent entrer dans la tuyere, de longueur égale, en sorte que l'un des deux n'avance pas plus que l'autre, & que leurs deux extrémités soient le plus près qu'il sera possible de la partie étroite de la tuyere qui entre dans le Fourneau.

On se sert depuis 1620, de soufflets de bois dans les Fonderies du *haut Hartz*; on en attribue l'invention à un Evêque de Bamberg. Avant cette époque, on employoit des soufflets de cuir : ils sont encore en usage dans plusieurs Fonderies de la Saxe, en Boheme, en Hongrie, dans le Tirol, & dans plusieurs autres endroits. La construction de ces soufflets de bois étant fort ingénieuse, on les a représentés sur *la Planche VI.* lettres G, H, J, K, &c.

G. est le Plan d'un soufflet de bois.

1. *Soupirail, ame ou entrée de l'air, ponctué.* 2. *La soupape du soupirail.* 3. *Liteaux qui sont poussés par des ressorts contre le couvercle du soufflet.* 4. *Ressorts de fil d'archal qui tiennent les liteaux attachés au couvercle.* 5. *Morceaux de bois qui s'appliquent contre les liteaux dans les coins.* 6. *Crochets de bois qui assujettissent les liteaux.* 7. *Un fer avec deux crampons pour assujettir le couvercle.* 8. *Un tuyau de fer.*

H. La coupe du soufflet de bois.

1. *Le soupirail ponctué.* 2. *La soupape du soupirail.* 3. *Le dedans du soufflet.* 4. *Le côté intérieur du couvercle.* 5. *Un liteau.* 6. *Des ressorts de fil d'archal.* 7. *Crochets.* 8. *Le tuyau*

de fer. 9. Le fer pour affermir le couvercle. 10. Un rouleau qui donne contre le plus bas liteau. 11. Une retenue de bois qui empêche le soufflet de se séparer.

J. Elévation du soufflet.

1. La partie inférieure du soufflet. 2. Le tuyau ou buse. 3. Le couvercle. 4. Un crampon de fer. 5. Une piece de bois par laquelle le soufflet monte & descend. 6. Une retenue de bois.

K. Une tuyere de cuivre.

1. Sa coupe. 2. Son élévation.

Des différentes sortes de Fourneaux de fonte.

§. 6. Comme il y a différens Fourneaux de fonte, on a cru nécessaire de les décrire ; on peut cependant les réduire à six especes ; sçavoir, 1°. le Fourneau à fondre sur creuset ou sur casse. 2°. Le Fourneau à percer. 3°. Le Fourneau courbe. 4°. Le Fourneau moyen ou de moyenne hauteur. 5°. Les hauts Fourneaux. 6°. Les Fourneaux à vent, ou plutôt de réverbére.

Du Fourneau de fonte, dit à casse.

1°. Dans le Fourneau à creuset ou casse, la matiere fondue descend à travers la poussiere du charbon dans un creux où elle s'arrête, non sur cette poussiere, mais sur un sol plus solide, lequel est légérement enduit d'argile avec laquelle on a mêlé de la mine pilée, & ce sol est formé en bassin oblong. On fond dans ces sortes de Fourneaux toutes les mines de plomb & d'argent qui viennent de Ramelsberg, & l'on n'en voit point de semblables dans aucune autre Fonderie.

Du Fourneau à percer.

2°. Le Fourneau à percer n'est qu'un avant-foyer ou bassin de réception formé dans le sol de la Fonderie. La matiere en fusion y coule le long d'un petit canal, qu'on

qu'on nomme communément *la trace*, & ſortant par un trou qu'on appelle *l'œil*, elle entre dans cet avant-foyer. Cette ſorte de Fourneau eſt depuis long-temps en uſage, & l'on s'en ſervoit autrefois au *bas Hartz* pour refondre la litarge en plomb; mais l'on y ajoute un ſecond foyer ou baſſin, qu'on nomme *baſſin pour la percée*; & comme ce ſecond baſſin eſt à côté de celui de réception, on peut mettre ces Fourneaux au nombre de ceux qu'on appelle *courbes*. Aujourd'hui on ſe ſert à Freyberg de ces Fourneaux à percer, pour la fonte de la matte de cuivre; &, *dans la haute & baſſe Hongrie*, pour fondre les mines de plomb & d'argent. On peut mettre encore au nombre de ces Fourneaux ceux qui ont deux avant-foyers, ou baſſins de réception, quoiqu'ils n'ayent pas de baſſin pour la percée, parcequ'on ſe ſert alternativement de ces deux baſſins de réception. En quelques endroits ces derniers Fourneaux ſe nomment *Fourneaux à lunettes*. Ils ſont en uſage à *Lutterbourg*; & ils l'étoient autrefois dans le Comté de *Mansfeldt*, avant qu'on y eut conſtruit des hauts Fourneaux dont on ſe ſert préſentement; on en voit encore en pluſieurs autres endroits, entr'autres dans la vallée d'*Ittre* au pays de *Heſſe*.

3°. Les Fourneaux courbes ſont, ainſi qu'on vient de le dire, ceux qui ont un baſſin de réception, & à côté, un autre baſſin plus petit pour la *percée*. Le premier baſſin eſt devant le Fourneau, un peu plus élevé que le ſol de la Fonderie: on lui ajoute un ou deux baſſins de *percée*, ſuivant que le travail du Fourneau eſt

Du Fourneau courbe.

plus ou moins considérable ; & lorsqu'il y en a deux, il s'en trouve un de chaque côté du bassin principal. Il faut comprendre sous la dénomination de Fourneaux courbes, ceux qu'on nommoit autrefois *Fourneaux d'écoulemens*, dont *Mathesius* a parlé au treiziéme Discours de son Livre intitulé *Sarepta*. Ils sont peu différens des Fourneaux de fonte dont on se sert dans les Fonderies du *haut Hartz*, principalement pour ce qui concerne la préparation de ces Fourneaux, lorsqu'on y fond les mines grillées après qu'elles ont été lavées. Les Fourneaux à revivifier la litarge en plomb & les Fourneaux de *rafraîchissement* ou de *liquation*, pour le cuivre tenant argent, sont aussi des Fourneaux courbes ; on s'en sert dans la plupart des Fonderies.

Du Fourneau moyen.

4°. A l'egard des Fourneaux moyens, on les nomme ainsi, parcequ'ils sont plus hauts que les Fourneaux courbes ; mais moins elevés que les hauts Fourneaux. Dès qu'un Fondeur ne peut pas charger un Fourneau par-devant, & qu'il est obligé de monter quelques degrés pour y verser sa charge, on ne peut plus mettre ce Fourneau dans le nombre des Fourneaux courbes. Ces sortes de Fourneaux moyens sont employés dans la haute & basse Hongrie.

Du haut Fourneau.

5°. On nomme *hauts Fourneaux*, ceux qu'on ne peut charger qu'en portant la composition qu'on veut y verser au haut d'un escalier de plusieurs marches. Depuis quelques années on les a construits encore plus élevés qu'ils n'étoient auparavant. C'est le S^r^. *Koch*, Directeur des Mines dans le Comté de *Stolberg*, qui a

fait faire les premiers à *Strasberg* en 1717. Le Receveur *Ehremberg* l'a imité en 1727, en faisant construire de ces hauts Fourneaux dans le Comté de *Mansfeldt* pour la fonte des mines de cuivre, dites *en Ardoises.* On en a fait de semblables à *Rothembourg* en 1722. Dans ces deux derniers endroits, ces Fourneaux étoient si hauts, qu'ils fatiguoient extrêmement les Fondeurs qui les servoient, parcequ'ils étoient obligés de monter les charges par un escalier trop élevé : on a donc été obligé de bâtir un plancher au-dessus des soufflets, & l'on y conduit dans des broüettes & sur un plan incliné, la composition dont on les charge, ce qui en rend le service plus commode. Relativement à leurs doubles bassins de réception, ces sortes de Fourneaux peuvent être nommés *Fourneaux à Lunettes.* On y fond les mines d'argent, de plomb & de cuivre ; on y a même fondu la litarge à *Freyberg* ; & l'on s'en sert, comme on l'a déja dit, à *Strasberg* dans la *haute Saxe*, dans le Comté de *Mansfeldt*, & à *Rothembourg*.

Du Fourneau de reverbére.

6°. Les Fourneaux de reverbére sont ceux où l'on fond sans soufflets : le feu excité par l'air qui entre par la porte du cendrier, dans le foyer qu'on nomme la *chauffe*, porte sa flamme sur la mine, & la fait fondre : on s'en sert dans toute l'Angleterre, pour les mines de plomb & pour celles de cuivre, & on les nomme *Cupols* ; c'est un Médecin Chymiste nommé *Wrigt* qui les imagina en 1699 ou 1700 : d'autres disent que l'invention en est duë à un Orfévre. En Allemagne on nomme *Fourneaux à Vent* les Fourneaux de reverbére, il y en

a à *Willach* en Carinthie une espece particuliere, où l'on grille & fond en même temps la mine du pays. Il y en a aussi dans la Baviere; & en 1696 on construisit à *Snéeberg* un Fourneau à vent ou de réverbére, dans le dessein d'y fondre le cobolt & d'en séparer l'argent.

§. 7. Après avoir parlé succintement de tous ces Fourneaux servant à la fonte des mines, il est à propos de les décrire. Lorsqu'on traitera dans la suite de la maniere de fondre chaque mine en particulier, on indiquera le Fourneau qui leur convient.

1°. *Les Fourneaux à fondre sur creux, ou en creuset, ou en casse.* On ne peut compter dans cette classe que le Fourneau qui est en usage au bas Hartz, & avec lequel on fond les mines de plomb & argent qui viennent de Ramelsberg; on n'en voit pas de semblables dans d'autres Fonderies. Il est représenté sur *la Planche XX.*

2. *Les Fourneaux à percer.* De ce nombre sont 1°. le Fourneau dans lequel on fond le cuivre à *Freyberg*; on l'a gravé sur *la Planche XXI.* 2. Le Fourneau dont on s'est servi à *Mansfeldt*, & que l'on nomme *Fourneau de Hongrie.* Ce Fourneau à lunette, auquel on a substitué depuis quelques années le *haut Fourneau*, se trouve sur *la Planche XXII.*

3. Le Fourneau de *Schemnitz* dans lequel on fond la matte; il est représenté sur *la Planche XXIII.*

4. Un autre Fourneau un peu différent, parcequ'il est à lunette; on s'en sert aussi à *Schemnitz* pour fondre la matte. Voyez *la Planche XXIV.*

5. Le Fourneau de fonte de *Foelgebangen*, aussi représenté sur *la Planche XXIV.*

Des Fourneaux courbes.

1°. Le Fourneau du bas Hartz, dans lequel on fond la mine de plomb & d'argent, est sur *la Planche XXVI.*

2. On a représenté sur *la Planche XXVII.* le Fourneau du haut Hartz, où l'on fond la mine grillée & lavée.

3. Sur *la Planche XXVIII.* celui qu'on employe à *Riegelsdorff* au pays de *Hesse*, pour fondre la mine de cuivre en lamines ou en ardoises.

4. Sur *la Planche XXIX.* le Fourneau de la Fonderie de *Joachim-Sthal* en *Boheme*, où l'on fond la mine d'argent.

5. Sur *la Planche XXX.* un Fourneau de *Schemnitz*, où l'on fond la mine de plomb & d'argent.

6. Sur *la Planche XXXI.* le Fourneau servant à fondre la mine de cuivre à *Newsol* en *Hongrie.*

7. Sur *la Planche XXXII.* le grand Fourneau, dans lequel on fond la mine de cuivre à *Falhum* en Suede.

8. Sur *la Planche XXXIII.* le Fourneau du *bas Hartz*, où l'on révivifie la litarge en plomb.

9. Sur *la Planche XXXIV.* celui qui sert à fondre les pieces de *liquation.*

Des Fourneaux dits moyens.

1°. Sur *la Planche XXXV.* le Fourneau de *Cremnitz*, où l'on fond la mine d'argent.

2. Sur *la Planche XXXVI.* celui où l'on fond la mine de cuivre de *Schmelnitz* en *Hongrie.*

Les hauts Fourneaux.

1°. Sur *la Planche XXXVII.* le Fourneau à fondre la mine de plomb & d'argent de *Strasberg* dans le Comté de *Stolberg.*

2. Sur *la Planche XXXVIII.* le Fourneau à fondre la mine d'argent & de plomb à *Freyberg* en *Saxe.*

3. Sur *la Planche XXXIX.* celui qui sert à fondre la mine de cuivre en ardoises du Comté de *Mansfeldt:* on peut le mettre au nombre des Fourneaux à lunettes.

4. Sur *la Planche XL.* le Fourneau à lunette, servant à fondre la mine de cuivre en lamines de *Rothembourg,* territoire de *Hall.*

5. Sur *la Planche XLI.* autre Fourneau à lunette d'*Ilmenau*, dans la Principauté de *Weymar.*

Les Fourneaux de reverbére ou à vent.

1°. Sur *la Planche XLII.* lettres A, B, C, D, E, le Fourneau nommé *Cupols*, dans lequel on fond, en Angleterre, la mine de plomb & celle de cuivre.

2. Sur *la même Planche*, lettres F, G, H, J, celui qui sert à griller & fondre la mine de *Willach* en *Carinthie.*

3. Sur *la Planche XLIII.* un Fourneau de *Schnéeberg* en *Saxe*, dans lequel quelques Artistes ont voulu fondre autrefois le cobolt pour en tirer de l'argent.

CHAPITRE VIII.

Du Fourneau à fondre ſur creuſet ou caſſe.

§. 1. IL n'y a que dans le bas Hartz où l'on faſſe uſage de ce Fourneau, ainſi qu'on l'a déja dit ; il eſt petit & d'une forme particuliere : on le nomme Fourneau avec creux, caſſe ou creuſet. Sa maçonnerie eſt en ardoiſes groſſieres & épaiſſes, liées avec de l'argile. Il a dans œuvre trois pieds & demi de long ſur deux pieds de large près de la tuyere, & ſeulement un pied près de la chemiſe, de ſorte qu'il eſt plus large d'un côté que de l'autre. Sa hauteur, depuis la pierre qui couvre les canaux de l'humidité du terrain juſqu'à l'endroit où la chemiſe finit, eſt de neuf pieds huit pouces : de ce même endroit juſqu'à la tuyere, il y a quatre pieds neuf pouces ; mais du fond du creuſet ou caſſe juſqu'au niveau de cette tuyere, il y a un pied huit pouces ; & de-là, quatre pieds huit pouces juſqu'au niveau de la chemiſe. Ainſi on trouve cinq pieds du fond de la caſſe juſqu'à l'endroit où le Fourneau s'elargit en montant deux pieds plus haut ; & alors il a deux pieds de large ſur toute ſa longueur.

Fourneau ſervant à ſéparer le zinc de la mine de plomb du bas Hartz.

§. 2. En conſtruiſant ce Fourneau, on couvre les canaux pour l'humidité avec des ardoiſes : celle du milieu du Fourneau a quatre pouces d'épaiſſeur ou environ ; on jette deſſus des ſcories concaſſees, de la hauteur de neuf pouces, pour abſorber ou retenir l'humi-

dité. Ces ſcories ſont un peu relevées par les côtés ; on établit deſſus un ſol de briques de l'épaiſſeur de trois pouces ; ſur celui-ci on en met un autre en argile de ſix pouces d'épais, & l'on y forme le creux, creuſet ou caſſe, lequel monte juſqu'à deux pieds au-deſſous de la tuyere, & un pied au-deſſous de la chemiſe. L'argile de la moitié d'en-bas de ce dernier ſol ou lit, eſt mêlé avec du vitriol. [C'eſt la matiere à demie grillée d'une mine ſulfureuſe, qu'on a réduite en poudre] & l'autre moitié avec de la mine cruë auſſi réduite en poudre, & qu'on a bien paitrie avec de l'argile mouillée, pour en faire une eſpece de mortier. Sur le tout on répand & l'on preſſe un peu de mine pilée & humectée. Il faut obſerver de ne pas trop mouiller ce qu'on nomme ici du *vitriol*, parcequ'on ne pourroit le piler aiſément : toute cette compoſition doit être paſſée par un crible aſſez fin. La tuyere, ainſi qu'on l'a déja dit, eſt élevée d'un pied huit pouces au-deſſus du plus profond de cette caſſe : elle avance de ſept à huit pouces dans le Fourneau ; & ſon vent, ou plutôt celui des ſoufflets, eſt dirigé de cinq à huit degrés plus haut que la ligne horiſontale. Cette tuyere eſt de cuivre rouge, & les ſoufflets ſont de bois. Ce Fourneau eſt repréſenté ſur *la Planche XX.* dont voici l'explication.

A. Plan inférieur d'un Fourneau ſervant à fondre la mine de plomb & d'argent du bas Hartz.

1. Fondation de maçonnerie. 2. Les canaux pour l'humidité du terrain.

B. Plan

B. Plan ſupérieur.

1. *Maçonnerie des piliers & du mur de derriere.* 2. *Mur dit mitoyen.* 3. *Doublure du Fourneau.* 4. *Sol inférieur.* 5. *Capacité du creux ou caſſe qu'on a ponctuée.* 6. *La trace.* 7. *La tuyere.* 8. *L'aſſiette du zinc.* 9. *La voye des ſcories.* 10. *Deux poëles de fer dans leſquelles on verſe le plomb.*

C. Derriere du Fourneau.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Iſſuë pour l'humidité d'un des canaux.* 4. *Mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation du mur dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *Canal pour l'humidité.* 4. *Pierre qui couvre ce canal.* 5. *Les ſcories.* 6. *La caſſe faite de briques.* 7. *Lit en argile.* 8. *Lit en mine & en vitriol criblés.* 9. *La caſſe achevée dans laquelle la fonte ſe raſſemble.* 10. *Largeur du fond du Fourneau.* 11. *La tuyere.* 12. *Arcade par-deſſus le Fourneau.*

E. Coupe en long.

1. *Fondation de maçonnerie dans terre.* 2. *Une partie du mur de derriere.* 3. *La tuyere.* 4. *Les canaux pour l'humidité.* 5. *La pierre de couvercle ſur ces canaux.* 6. *Les ſcories.* 7. *Caſſe en briques.* 8. *Lit d'argile.* 9. *Lit de mine & de vitriols criblés.* 10. *Le charbon que l'on jette dans la caſſe avant que le Fourneau ſoit accommodé.* 11. *Mélange de terre graſſe & de pouſſiére de charbon, avec lequel on prépare le Fourneau.* 12. *Le foyer avec la trace.* 13. *L'aſſiette du zinc.* 14. *La chemiſe.* 15. *Mur d'un côté du Fourneau.* 16. *Mur mitoyen.*

F. Autre Profil.

1. *Les piliers.* 2. *Mur derriere le Fourneau.* 3. *Murs des*

deux côtés du Fourneau, ou ſa doublure. 4. Le foyer avec la trace. 5. Digue avec la voye des ſcories. 6. La chemiſe dans le Fourneau. 7. L'intérieur du Fourneau. 8. Arcade par-deſſus ce Fourneau. 9. Deux lingotieres ou poëles de fer fondu, dans leſquelles on verſe le plomb fondu.

CHAPITRE IX.

Des Fourneaux à percer.

Des anciens Fourneaux à percer.

§. 1. LE véritable Fourneau à percer, tel qu'il étoit autrefois conſtruit, & que le décrit *Matheſius* dans ſon Traité intitulé *Sarepta*, Diſcours 13, n'eſt plus en uſage dans les Fonderies du *haut* & du *bas Hartz*; car ceux qu'on y nomme *Fourneaux à percer*, n'ont par devant qu'un baſſin de réception, ſans autre baſſin pour la *percée*, & la matiere en fuſion coule dans ce baſſin de réception par un trou qu'on appelle *l'œil*. On voit à *Freyberg* de ces ſortes de Fourneaux; ils ſervent à fondre la matte de cuivre, & à en ſéparer le cuivre noir.

§. 2. La fondation de ces Fourneaux ſe fait comme celles des Fourneaux courbes : leur hauteur, depuis la pierre de couvercle juſqu'à l'endroit où finit la chemiſe, eſt de huit pieds neuf pouces ; & depuis le foyer juſqu'au même endroit, de cinq pieds : ils ont trois pieds de profondeur ſur deux pieds de largeur. Quand on conſtruit ces Fourneaux, on poſe ſur les canaux,

réservés pour la sortie de l'humidité, une pierre de couvercle de six pouces d'épaisseur. On met sur cette pierre un lit de scories de même épaisseur, puis un lit de terre grasse aussi de six pouces, que l'on étend jusqu'à l'avant-foyer ou bassin de réception, lequel est à fleur de terre, ou de niveau avec le sol de la Fonderie : il est retenu & entouré de pierres, ou de plaques de fer fondu. C'est sur ce dernier lit que l'on fait la *Brasque*. On a représenté ce Fourneau sur *la Planche XXI.* en voici la description.

A. Le Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Les canaux pour faire sortir l'humidité du terrain.*

B. Le Plan supérieur.

1. *La maçonnerie des piliers & du mur de derriere.* 2. *La doublure du Fourneau.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *La longueur ou profondeur, & la largeur du Fourneau.* 5. *La place de la tuyere.* 6. *Le contour de l'avant-foyer ou bassin de réception.* 7. *L'avant-foyer.* 8. *La trace.*

C. Le derriere du Fourneau.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *La sortie d'un canal pour l'humidité.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Mur dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *Le canal d'humidité.* 6. *La pierre de couvercle.* 7. *Les scories.* 8. *Le lit d'argile.* 9. *Le foyer fait de brasque ou argile mêlée avec la poussiere de charbon.* 10. *La trace.* 11. *La tuyere.*

E. La coupe en long.

1. *Fondation de la maçonnerie dans terre.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *Le mur d'un des côtés du Fourneau.* 5. *Une partie de la chemiſe.* 6. *Les canaux pour la ſortie de l'humidité.* 7. *La pierre de couvercle.* 8. *Le lit de ſcories.* 9. *Lit d'argile.* 10. *Lit de braſque.* 11. *La tuyere.* 12. *L'œil.* 13. *La trace.*

F. Elévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *L'intérieur de ce Fourneau.* 5. *La chemiſe.* 6. *L'œil.* 7. *L'avant-foyer recevant la matiere en fonte.* 8. *La trace.*

Du Fourneau Hongrois.

§. 3. Les Fourneaux de *Hongrie* ou à la Hongroiſe, étoient en uſage dans le Comté de *Mansfeldt* il y a environ cinquante ans, pour la fonte des mines de cuivre en ardoiſes. C'étoit un Directeur de Fonderies, Hongrois, & nommé *Laminiec* qui les avoit établis en 1698. Les mêmes Fourneaux ſervent encore à *Lutterberg*, dans le territoire de *Clauſthal* & dans la vallée d'*Ittre* au pays de *Heſſe*, à fondre des mines de cuivre ſemblables aux précédentes : on les nomme *Fourneaux à lunettes* en pluſieurs endroits. On en éleve la fondation comme celle des autres Fourneaux ; mais il y a un peu de différence dans le reſte de la conſtruction. Il a trois pieds & demi de profondeur ſur deux pieds de largeur ; & ſa hauteur, depuis la pierre de couvercle juſqu'à l'endroit où finit la chemiſe, eſt de dix pieds & demi : celle depuis l'œil ou depuis l'avant-foyer juſqu'au même endroit, eſt de ſix pieds ſix pouces. On

met ſur la pierre de couvercle un lit de ſcories, qui a deux pieds trois pouces d'épaiſſeur : ſur ce lit de ſcories on poſe une pierre, qu'on nomme *pierre de ſol*; elle eſt d'un pied d'épaiſſeur; on la garnit par-deſſus de braſque juſqu'à la hauteur de la tuyere; ainſi l'on ne met pas de lit d'argile dans ce Fourneau. La tuyere eſt à cinq pieds neuf pouces plus haut que la pierre de couvercle. Quant à la chemiſe de ce Fourneau, on la fait en pierre de taille; & comme cette chemiſe eſt un peu élevée, on place devant une pierre qui ſert de degré pour donner au Fondeur plus de facilité à charger le Fourneau : de chaque côté de cette pierre il y a un baſſin de réception. Ces deux baſſins ſervent alternativement pendant la fonte. Les tuyeres de ces Fourneaux ſont de fer, & preſque toujours poſées horiſontalement, & les ſoufflets ſont de bois. Le tout eſt repréſenté ſur *la Planche XXII.* dont voici l'explication.

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Canaux pour la ſortie de l'humidité.*

B. Plan ſupérieur.

1. *La maçonnerie des piliers & du mur de derriere.* 2. *La doublure du Fourneau.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *Les deux yeux au bas de la chemiſe.* 5. *La profondeur & la largeur du Fourneau.* 6. *La tuyere telle qu'elle doit être placée.* 7. *Deux baſſins de réception.* 8. *Le degré de pierre.*

C. Derriere du Fourneau.

1. *Fondation de la muraille dans terre.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *Sortie pour l'humidité des canaux.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Les deux piliers & le mur de derriere.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *Les sorties de l'humidité.* 6. *La pierre de couvercle sur les petits canaux.* 7. *Des scories.* 8. *La pierre de sol ponctuée.* 9. *Lit de brasque.* 10. *La tuyere.* 11. *Deux avant-foyers ou bassins de réception.*

E. La coupe en long.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Mur mitoyen.* 4. *Doublure du Fourneau.* 5. *Une partie de la chemise.* 6. *Les égouts.* 7. *La pierre de couvercle.* 8. *Les scories.* 9. *La pierre de sol.* 10. *La tuyere.* 11. *La brasque.* 12. *Le bassin de réception ponctué.* 13. *Brasque dont on a garni le bassin de réception.* 14. *Degré ou marche de pierre pour aider à servir le Fourneau.*

F. Elévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *La chemise.* 5. *L'intérieur du Fourneau.* 6. *Deux yeux.* 7. *Les deux bassins de réception.* 8. *Marche de pierre.*

§. 4. On met pareillement au nombre des Fourneaux à percer, celui dont on se sert en Hongrie pour fondre en matte les mines qui sont pauvres, soit en or soit en argent : & comme la matte s'y nomme *Lech*, ce Fourneau est appellé *Fourneau à Lech*. Il a une fondation de maçonnerie comme les autres. Sa hauteur, depuis la pierre de couvercle dont on a déja parlé plusieurs fois, jusqu'à l'endroit où finit la chemise, est de sept pieds six pouces ; depuis le foyer jusqu'au même

endroit, de ſix pieds; & il a deux pieds & demi de profondeur ſur deux pieds & demi de largeur. La chemiſe, qui eſt de fer, s'ouvre & ſe ferme comme une porte, & elle eſt garnie du côté du feu d'un enduit de terre graſſe, mêlé avec de la laine & du foin. On place au bas une pierre de ſol à vingt-ſix pouces au-deſſous de la tuyere. C'eſt ſur cette pierre du ſol, qu'on met la braſque quand on prépare le Fourneau pour la fonte. La tuyere eſt de fer, & elle incline de douze degrés: il y a par-deſſus un coin de fer, que l'on nomme *le coin du nez*. Les ſoufflets ſont de cuir. Dans l'avant-foyer, on fait une trace, que l'on nomme *le creux* ou *le creuſet*. Devant le creux, il y en a un autre oblong, que l'on forme avec la braſque, & qui s'appelle *le lit*. On y verſe la matte en la puiſant du premier creux; ainſi il n'y a point de percée à ce Fourneau; mais il y a à côté un baſſin où ſe raſſemblent les ſcories qui coulent de la fonte. Voyez *la Planche XXIII.* dont voici l'explication.

A. Le Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Les canaux pour l'humidité.*

B. Plan ſupérieur.

1. *Maçonnerie des piliers & du mur de derriere.* 2. *La doublure du Fourneau.* 3. *Le dedans du Fourneau.* 4. *La place de la tuyere.* 5. *L'avant-foyer.* 6. *Le premier creux ou creuſet.* 7. *Le ſecond creux, qu'on nomme le* lit, *& dans lequel on verſe la matte.* 8. *Le lit des ſcories.*

C. Le derriere de ce Fourneau.

1. *Le mur dans terre.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *La sortie d'un des canaux pour l'humidité.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *Le mur de derriere.* 4. *La doublure du Fourneau.* 5. *Une porte de fer.* 6. *Le côté qui est au fond du Fourneau.* 7. *Le canal pour l'humidité.* 8. *Une pierre qui couvre ce canal.* 9. *La brasque.* 10. *Le premier creux ou creuset.* 11. *Le lit des scories.* 12. *La tuyere.* 13. *Un coin de fer sur la tuyere, appellée* le coin du nez.

E. La coupe en long.

1. *Mur dans terre.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Les canaux pour l'humidité.* 5. *La pierre de couvercle.* 6. *La brasque.* 7. *La tuyere.* 8. *Le coin du nez.* 9. *Le premier creux.*

F. Elévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Son intérieur.* 5. *Porte de fer.* 6. *Un trou que l'on ferme avec de la terre grasse, paitrie & mouillée, & que l'on r'ouvre en cas de besoin.* 7. *L'œil qui est fermé.* 8. *L'ouverture qui est au-dessous de l'œil fermé ; c'est par cette ouverture que la matiere en fusion sort, & qu'elle coule dans le premier creux.* 9. *L'avant-foyer.* 10. *Le premier creux.* 11. *Le lit de brasque, dans lequel on verse la matte.* 12. *Le lit des scories.*

Fourneau de Schemnitz en Hongrie.

§. 5. Il y a encore à *Schemnitz*, en Hongrie, d'autres Fourneaux à percer, dans lesquels on fond la matte qui

qui vient de la mine de cuivre. La fondation de ceux-ci eſt la même que celle des précedens. Ce Fourneau a dans œuvre, depuis la pierre de couvercle juſqu'à l'extrémité de la chemiſe, ſix pieds & demi de hauteur; & du foyer juſqu'au même endroit, quatre pieds huit pouces. Sa profondeur eſt de quatre pieds & demi ſur trois pieds de large. On met ſur la pierre de couvercle un pied & demi de ſcories, & par-deſſus un demi pied d'argile, pour former l'épaiſſeur du ſol ſur lequel on met enſuite la braſque. La tuyere, qui eſt de fer, eſt incliné de dix-ſept degrés. Il y a devant ce Fourneau un creux que l'on nomme le *creux du cuivre*; & tant à gauche qu'à droite de ce baſſin de réception pour le cuivre, deux autres creux que l'on nomme *foyers de côté*, ou *creux pour les ſcories*. Voyez *la Planche XXIV.* En voici l'explication.

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Les canaux pour l'humidité.*

B. Plan ſupérieur.

1. *La maçonnerie des piliers & du mur de derriere.* 2. *La doublure du Fourneau.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *Le ſol du Fourneau.* 5. *La tuyere.* 6. *L'œil deſſous la chemiſe.* 7. *Arreſt ou digue devant le creux pour le cuivre.* 8. *L'avant-foyer.* 9. *Le creux.* 10. *Deux creux ou baſſins pour les ſcories.*

C. Derriere du Fourneau.

1. *Fondation du mur dans terre.* 2. *Le mur de derriere.*

3. *La ſortie du canal pour l'humidité.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *Le mur de derriere.* 4. *La doublure du Fourneau.* 5. *Le côté au fond du Fourneau.* 6. *Les canaux pour l'humidité.* 7. *La pierre de couvercle.* 8. *Le ſol fait d'argile.* 9. *La braſque.* 10. *La digue devant le creux du cuivre.* 11. *La tuyere.* 12. *Le creux du cuivre.*

E. La coupe en long.

1. *La maçonnerie dans terre.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *La doublure.* 5. *Une partie de la chemiſe.* 6. *Les canaux pour l'humidité.* 7. *La pierre de couvercle.* 8. *Des ſcories.* 9. *Le ſol fait d'argile.* 10. *La braſque, dans laquelle il y a un creux ou baſſin.* 11. *La tuyere.* 12. *L'œil.* 13. *Le creux du cuivre.*

F. Elévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *La chemiſe.* 5. *L'intérieur du Fourneau.* 6. *L'œil.* 7. *Digue devant le creux, faite avec de la braſque.* 8. *Une petite ouverture par laquelle la fonte s'écoule dans le creux du cuivre.* 9. *Le creux du cuivre.* 10. *Deux baſſins pour les ſcories.*

Du Fourneau de Foelgebangen.

§. 6. Le Fourneau dans lequel on fond la mine de plomb à *Foelgebangen*, eſt un des plus petits de ceux que l'on compte du nombre des Fourneaux à percer. Sa fondation eſt conſtruite comme celle des précedens. De la pierre de couvercle juſqu'à l'endroit où finit la chemiſe, on compte ſept pieds de hauteur; & du foyer

jusqu'à ce même endroit, trois pieds six pouces : il a deux pieds & demi de profondeur, sur un pied & demi de largeur. On met des scories de la hauteur d'un pied sur la pierre de couvercle, & le sol d'argile que l'on fait dessus a une semblable épaisseur. La tuyere est à quatre pieds six pouces de hauteur au-dessus de la pierre de couvercle. Elle est de fer, & inclinée de quinze degrés. Les soufflets sont de cuir. Ce qui tient lieu de chemise est une porte de fer, couverte en dedans d'un enduit de terre grasse : enfin, au-devant de cette porte, est un avant-foyer ou bassin de réception; mais il n'y a point à côté de bassin de percée. Voyez *la Planche XXV.* dont voici l'explication.

A. Plan inférieur.

1. *La fondation de maçonnerie.* 2. *Les canaux pour l'humidité.*

B. Plan supérieur.

1. *La maçonnerie des piliers & du mur de derriere.* 2. *Le sol de la doublure du Fourneau.* 3. *Le sol du dedans du Fourneau.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.* 6. *L'avant-foyer ou bassin de réception.* 7. *La trace.*

C. Le derriere du Fourneau.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *La sortie d'un des canaux.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *La maçonnerie dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Un côté du fond du Fourneau.* 5. *Les canaux d'humidité.* 6. *La pierre de couvercle.* 7. *Les scories.* 8. *Un sol d'argile.* 9. *Un lit de brasque.* 10. *La*

trace. 11. *La tuyere.* 12. *La porte de fer qui ſert de chemiſe.* 13. *Une pierre taillée.*

E. La coupe en long.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Mur mitoyen.* 4. *Un côté de la doublure du Fourneau.* 5. *Une partie de la pierre taillée.* 6. *La chemiſe.* 7. *Les canaux d'humidité.* 8. *La pierre de couvercle.* 9. *Des ſcories.* 10. *Lit ou ſol d'argile.* 11. *Lit de braſque.* 12. *La trace.* 13. *La tuyere.*

F. Elévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Une pierre taillée qui ſert d'arceau.* 5. *L'intérieur du Fourneau.* 6. *La porte de fer ſervant de chemiſe.* 7. *L'œil.* 8. *L'avant-foyer ou baſſin de réception.* 9. *La trace.*

CHAPITRE X.

Des Fourneaux courbes.

§. 1. LA hauteur de tous les Fourneaux courbes eſt à peu près la même ; mais ils ſont diverſement conſtruits. Ils ont ordinairement, depuis l'avant-foyer juſqu'à l'extrêmité de la chemiſe, trois pieds de hauteur. Leur profondeur eſt de trois à quatre pieds, & la largeur de la plûpart eſt, depuis deux pieds juſqu'à deux pieds & demi ; il y en a cependant en quelques endroits qui ſont plus larges. Ils ont toujours un ſecond baſſin de réception, qu'on appelle *foyer* ou *baſſin*

de percée ; celui-ci eſt à fleur de terre, & au niveau du ſol de la Fonderie. On en donne ici la deſcription en commençant par le Fourneau courbe du *bas Hartz*.

§. 2. Il ſert pour la fonte de la mine de cuivre, & même pour celle des mines étrangeres, qu'on apporte quelquefois dans les Fonderies de ce canton : & du temps de Schlutter on y a fondu de la mine qui venoit des Indes Orientales, des terres de Monnoyes, & des teſts ou cendrées. On en commence la conſtruction, comme on l'a enſeigné au §. 1. & 3. du Chapitre VII. & l'ayant achevée, on fait la doublure du Fourneau, avec des ardoiſes épaiſſes & enduites de bonne terre. La chemiſe de ce Fourneau eſt de briques : l'enceinte de ſon avant-foyer eſt de pierres ou de plaques de fer fondu, ou de vieilles plaques de fer forgé. Ce Fourneau a, depuis la pierre de couvercle juſqu'à l'extrêmité de la chemiſe, neuf pieds de hauteur; & du foyer juſqu'au même endroit, cinq pieds & demi. Sa profondeur eſt de trois pieds ſix pouces; & ſa largeur, d'un pied huit pouces. On couvre les canaux pour l'humidité, avec des ardoiſes d'environ ſix pouces d'épaiſſeur. Sur ces ardoiſes on jette des ſcories juſqu'à la hauteur de neuf pouces; enſuite on fait un ſol ou lit d'argile de ſix pouces, & par-deſſus on met la *braſque*, qu'on nomme *peſante*, parcequ'on fait entrer beaucoup plus de terre graſſe que de charbon réduit en poudre. Cette braſque, haute d'un pied, reſte toujours dans le Fourneau ; & par-deſſus on fait un autre lit de braſque ordinaire. Les ſoufflets

de ce Fourneau ſont de bois : la tuyere, qui eſt de cuivre, eſt à deux pieds au-deſſus du lit ou ſol d'argile, & on la place horiſontalement ; ce qu'on voit encore mieux ſur *la Planche XXVI.* dont voici l'explication.

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de la maçonnerie.* 2. *Les canaux pour l'humidité.*

B. Plan ſupérieur.

1. *La maçonnerie des piliers & le mur de derriere.* 2. *La doublure du Fourneau.* 3. *Son ſol.* 4. *La place de la tuyere.* 5. *L'endroit de la chemiſe.* 6. *L'avant-foyer ou baſſin de réception.* 7. *La trace.* 8. *Le foyer ou baſſin pour la percée.*

C. Le derriere du Fourneau.

1. *Fondation du mur dans terre.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *La ſortie d'un canal.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Un côté de la profondeur du Fourneau.* 5. *L'arceau.* 6. *Les canaux pour l'humidité.* 7. *La pierre de couvercle.* 8. *Des ſcories.* 9. *Un foyer ou lit de terre graſſe.* 10. *De la braſque peſante.* 11. *De la braſque ordinaire.* 12. *La tuyere.* 13. *La trace.* 14. *La percée.* 15. *Le baſſin de percée.*

E. La coupe en long.

1. *Fondation de la maçonnerie dans terre.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *Une partie du pilier.* 4. *Un côté de la doublure du Fourneau.* 5. *Une partie de la chemiſe.* 6. *Les canaux de l'humidité.* 7. *La pierre de couvercle.* 8. *Des ſcories.* 9. *Le ſol ou*

lit d'argile. 10. *La brasque pesante.* 11. *La brasque ordinaire.* 12. *La tuyere.* 13. *L'œil.* 14. *La trace.*

F. Elévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *L'arcade du Fourneau.* 4. *La doublure du Fourneau.* 5. *La chemise.* 6. *Le Fourneau vu en dedans.* 7. *L'œil.* 8. *L'avant-foyer ou bassin de réception.* 9. *La trace.* 10. *Le bassin pour la percée.* 11. *La voye des scories.*

§. 3. Le Fourneau dont on se sert au *haut Hartz* pour fondre la mine triée, & celle qu'on a lavée, étant construit comme le précedent, on y met la doublure, & l'on fait le mur mitoyen, dans quelques endroits, avec de bonnes ardoises, liées avec de l'argile bien choisie. Quand on ne peut avoir d'ardoises, on y employe des pierres, dites *sauvages*, ou espece de *chiste*, qu'on ramasse çà & là. Ce Fourneau a ordinairement sept pieds de hauteur entre la pierre de couvercle & l'extrêmité de la chemise : il a quatre pieds de profondeur sur deux pieds de largeur; & sa hauteur depuis le foyer jusqu'où finit la chemise, est de quatre pieds. Les canaux pour l'humidité sont couverts d'ardoises, d'environ six pouces d'épaisseur : sur ces ardoises on met un pied de scories ; ensuite un lit d'argile de six pouces par-devant, & de deux pieds près le mur mitoyen ; puis un lit de brasque avec lequel on prépare le bas du Fourneau pour la fonte. Dans quelques-uns de ces Fourneaux la tuyere est posée horisontalement ; & dans d'autres, elle est inclinée de quatre degrés, lorsqu'on y fond de la mine de plomb & d'argent; mais quand

Fourneau courbe du haut Hartz.

on y fond de la mine de cuivre, elle eſt poſée trois pouces plus bas qu'à l'ordinaire : elle eſt de fer, & les ſoufflets ſont de bois. On entoure l'avant-foyer, ou baſſin de réception, avec des plaques de fer fondu, qui ſont ordinairement celles dont on ne peut plus ſe ſervir ſous les pilons des bocards. Cette ſorte de Fourneau eſt employé dans toutes les Fonderies du *haut Hartz*; & on les nomme *Fourneaux à percer*. Cependant ſi on les compare à ceux dont on ſe ſert dans d'autres pays, on verra qu'il faut les mettre au nombre des Fourneaux courbes. Selon ce que dit *Matheſius*, au Diſcours 13. de ſa *Sarepta*, ce Fourneau ſeroit celui qu'on nommoit autrefois *Fourneau de coulage* ou découlement. Voyez ci-après l'explication de *la Planche XXVII.*

A. Le Plan inferieur.

1. *Fondation de la maçonnerie.* 2. *Les canaux de l'humidité.*

B. Le Plan ſupérieur.

1. *Maçonnerie des piliers, & le mur de derriere.* 2. *Murs de la doublure.* 3. *Sol du Fourneau.* 4. *La place de la tuyere.* 5. *Coulée des ſcories ponctuée.* 6. *Baſſin de réception.* 7. *La trace.* 8. *Le baſſin pour la percée.*

C. Le derriere du Fourneau.

1. *Fondation de la maçonnerie dans terre.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *La ſortie d'un canal.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *Murs de la doublure.* 4. *Un côté du fond du Fourneau.* 5. *L'arcade faite*

faite de briques, & contenuë par des liens de fer. 6. *Les canaux & leurs issuës.* 7. *La pierre de couvercle qui est, comme on l'a dit, une ardoise épaisse.* 8. *Des scories.* 9. *Le lit d'argile.* 10. *Le lit de brasque.* 11. *La tuyere.* 12. *La trace.* 13. *L'endroit de la percée.* 14. *Le bassin pour la percée.*

E. La coupe en long.

1. *Fondation de maçonnerie dans terre.* 2. *Mur de derriere avec le mur mitoyen.* 3. *Une partie du pilier.* 4. *Un côté de la doublure du Fourneau.* 5. *Une partie de la chemise.* 6. *Les canaux pour l'humidité.* 7. *La pierre de couvercle.* 8. *Des scories.* 9. *Le sol ou lit d'argile.* 10. *Le lit de brasque.* 11. *La tuyere.* 12. *La trace.* 13. *La percée.* 14. *Bassin pour la percée.*

E. Autre coupe.

1. *Fondation de maçonnerie dans terre.* 2. *Mur de derriere avec le mur mitoyen.* 3. *Une partie du pilier.* 4. *Un côté de la doublure du Fourneau.* 5. *Une partie de la chemise.* 6. *Les canaux.* 7. *La pierre de couvercle.* 8. *Des scories.* 9. *Le sol d'argile.* 10. *La brasque.* 11. *La tuyere.* 12. *L'œil.* 13. *La trace.* 14. *L'écoulement de la matiere en fusion dans la trace.*

F. Elévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *La muraille de derriere.* 3. *La sortie de la cheminée.* 4. *L'arcade devant la cheminée, qui est de briques, & retenuë par des bandes de fer.* 5. *La doublure du Fourneau.* 6. *La chemise.* 7. *Le dedans du Fourneau.* 8. *L'œil.* 9. *L'avant-foyer.* 10. *La trace.* 11. *Le bassin de la percée.* 12. *Une marche de pierre devant le foyer.* 13. *La sortie pour l'humidité du canal ou tranchée.*

§. 4. Le Fourneau courbe dont on se sert à *Riegelsdorff* en *Hesse*, pour fondre la mine de cuivre en ardoi- Fourneau de Riegelsdorff, au pays de Hesse.

ſe, reſſemble au Fourneau courbe de *Suéde*, étant un peu plus large vers la tuyere qu'en haut. On compte neuf pieds depuis la pierre de couvercle juſqu'au haut de la chemiſe. On met ſur cette pierre un pied de ſcories, puis ſix pouces d'argile, & enfin quinze pouces de braſque peſante, & cette braſque monte juſqu'au-deſſus de la tuyere. La profondeur du Fourneau eſt de quatre pieds, & ſa largeur de trois pieds trois pouces auprès de la tuyere; & comme il ſe retrécit toujours en montant, il n'a plus que deux pieds trois pouces de large, à l'endroit où finit la chemiſe; ainſi c'eſt intérieurement une pyramide allongée à quatre côtés inégaux. La tuyere qui eſt de quinze pouces plus haut que le baſſin de réception, ou que le bas de la chemiſe, eſt poſée horiſontalement. Elle eſt de fer, & les ſoufflets ſont de bois. Voyez *la Planche XXVIII.* dont voici l'explication.

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Les tranchées pour la ſortie de l'humidité.*

B. Plan ſupérieur.

1. *Maçonnerie des piliers & du mur de derriere.* 2. *La doublure du Fourneau.* 3. *Le ſol du Fourneau.* 4. *Le mur mitoyen dans lequel la tuyere ſe trouve.* 5. *Baſſin de réception ou avant-foyer.* 6. *La trace.* 7. *Baſſin pour la percée.*

C. Le derriere du Fourneau.

1. *Fondation du mur dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Sortie pour l'humidité.* 4. *Mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Le côté du fond du Fourneau.* 5. *Canaux pour l'humidité.* 6. *La pierre qui couvre ces canaux.* 7. *Lit de ſcories.* 8. *Le baſſin de réception fait de braſque.* 9. *La trace.* 10. *La tuyere.*

E. La coupe en long.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Mur mitoyen.* 4. *La tuyere.* 5. *Un côté de la doublure du Fourneau.* 6. *Une partie de la chemiſe.* 7. *Canaux pour l'humidité.* 8. *Pierre qui les couvre.* 9. *Les ſcories.* 10. *Le ſol de terre glaiſe.* 11. *La braſque.* 12. *La trace.*

F. Elévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *Mur de derriere.* 3. *La doublure.* 4. *Le dedans du Fourneau.* 5. *La chemiſe.* 6. *L'œil.* 7. *Le baſſin de réception.* 8. *La trace.* 9. *La percée.* 10. *Baſſin pour recevoir la matiere qui en coule.*

Fourneau de Joachimſtahl, en Bohéme.

§. 5. La mine d'argent de *Joachimſtahl* en Bohéme, ſe fond auſſi dans un Fourneau courbe : ſa fondation & ſa conſtruction ſont les mêmes que celles des précédens. Sa hauteur, depuis la pierre de couvercle juſqu'au haut de la chemiſe, eſt de huit pieds ; & du foyer juſqu'au même endroit, de quatre pieds : il eſt profond de trois pieds ſix pouces, & large d'un pied neuf pouces. On met par-deſſus la pierre de couvercle un pied de ſcories, puis un lit de glaiſe de neuf pouces d'épaiſſeur. La tuyere, qui eſt de fer, incline de ſix degrés : les ſoufflets ſont de cuir. Voyez *la Planche XXIX.*

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Canaux pour l'humidité.*

B. Plan ſupérieur.

1. *Maçonnerie des piliers & du mur de derriere.* 2. *Doublure du Fourneau.* 3. *Mur mitoyen.* 4. *La longueur & la largeur du Fourneau au-deſſus de la pierre de couvercle.* 5. *La place de la tuyere.* 6. *Les deux côtés de la trace.* 7. *La partie ſupérieure de la trace.* 8. *La trace qui vient du Fourneau.* 9. *Le baſſin de réception, entouré de plaques de fer fondu.* 10. *Le baſſin pour la percée.*

C. Côté de derriere.

1. *Fondation de la muraille dans terre.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *La tuyere.* 5. *Des bandes de fer.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Bandes de fer pour retenir la maçonnerie.* 5. *Un côté du fond du Fourneau.* 6. *Arceau devant la cheminée.* 7. *Canaux pour la ſortie de l'humidité.* 8. *Pierre qui les couvre.* 9. *Lit de ſcories.* 10. *Lit d'argile pour le ſol.* 11. *Lit de braſque.* 12. *La trace.* 13. *La percée.* 14. *Baſſin pour recevoir ce qui en coule.*

E. La coupe en long.

1. *Mur dans terre.* 2. *Mur derriere le Fourneau.* 3. *Partie d'un des piliers.* 4. *Un côté de la doublure du Fourneau.* 5. *Une partie de la chemiſe.* 6. *Le mur mitoyen.* 7. *La tuyere.* 8. *Canaux pour l'humidité.* 9. *La pierre de couvercle.* 10. *Des ſcories.* 11. *Lit d'argile.* 12. *Lit de braſque formant le baſſin de réception.* 13. *La trace.* 14. *L'œil.*

F. Elévation.

1. Les deux piliers. 2. La partie inférieure du Fourneau. 3. L'arceau devant la cheminée. 4. Doublure du Fourneau. 5. Deux barres de fer qui tiennent la doublure du Fourneau. 6. La chemise. 7. Le dedans du Fourneau. 8. L'œil. 9. Bassin de réception. 10. La trace. 11. La percée & son bassin. 12. Une marche de pierre pour servir ou charger le Fourneau.

Fourneau de Schemnitz en Hongrie.

§. 6. Le Fourneau dans lequel on fond la mine de plomb & d'argent de *Schemnitz* en Hongrie, est du nombre des Fourneaux courbes. Sa fondation, les piliers & le mur de derriere, sont construits comme pour les Fourneaux ci-devant décrits : il a huit pieds six pouces depuis la pierre de couvercle jusqu'au haut de la chemise, & cinq pieds depuis le foyer jusqu'à la même hauteur. Sa profondeur est de trois pieds sur deux pieds de large. Il y a au-dessus de la pierre de couvercle un pied & demi de scories ; ensuite six pouces de terre glaise : on fait au-devant un bassin de réception, & à côté de ce bassin un autre pour la percée, & un lit de terre préparée pour recevoir les scories. Au-dessus de la tuyere est un coin de fer, qu'on nomme *le coin du nez.* Les soufflets sont de cuir, & inclinés de dix-huit à vingt degrés. La chemise se fait quelquefois d'une pierre de taille bien ajustée dans le Fourneau, & d'autres fois d'une plaque de fer. Plus haut il y a une arcade derriere laquelle la fumée se rassemble. Voyez *la Planche XXX.*

A. Plan inférieur du Fourneau.

1. Fondation de maçonnerie. 2. Canaux pour l'humidité.

B. Plan ſupérieur.

1. *La maçonnerie des piliers & du mur de derriere.* 2. *La doublure du Fourneau.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *Le ſol du Fourneau.* 5. *La place de la tuyere.* 6. *Le baſſin de réception.* 7. *La trace.* 8. *Le baſſin pour recevoir ce qui coule de la percée.* 9. *Lit pour les ſcories.*

C. Derriere du Fourneau.

1. *Fondation du mur en terre.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *La ſortie de l'humidité.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Une porte de fer qui ſert de chemiſe.* 5. *Face du fond du Fourneau.* 6. *L'arcade au-deſſus de la chemiſe.* 7. *Canaux pour l'humidité.* 8. *La pierre qui les couvre.* 9. *Lit de ſcories.* 10. *Lit d'argile.* 11. *La braſque.* 12. *La tuyere.* 13. *Le coin du nez.* 14. *La trace.* 15. *Baſſin pour la percée.* 16. *Lit pour recevoir les ſcories.*

E. La coupe en long.

1. *Fondation en terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Partie du pilier.* 4. *La cheminée.* 5. *Un côté de la doublure du Fourneau.* 6. *Canaux pour l'humidité.* 7. *La pierre qui les couvre.* 8. *Lit de ſcories.* 9. *Sol d'argile.* 10. *La braſque.* 11. *La tuyere.* 12. *L'œil.* 13. *La trace.*

F. Elévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *Mur de derriere.* 3. *L'arceau du Fourneau.* 4. *La ſortie de la cheminée.* 5. *La doublure du Fourneau.* 6. *Une porte de fer ſervant de chemiſe.* 7. *Le dedans du Fourneau.* 8. *Un trou dans l'œil, par lequel on peut aider le Fourneau en cas de beſoin.* 9. *Ce trou fermé.* 10. *Baſ-*

ſin de réception. 11. *La trace.* 12. *Le baſſin de la percée.* 13. *Lit pour les ſcories.*

§. 7. A *Newſol* en Hongrie, on fond dans un Fourneau courbe la mine de cuivre, & la matte qui en vient : la fondation de ce Fourneau eſt la même que celle des précédens. Sa hauteur, depuis la pierre de couvercle juſqu'au haut de la porte de fer qui ſert de chemiſe, eſt de neuf pieds; & du foyer juſqu'au même endroit, de cinq pieds & demi : il a quatre pieds & demi de profondeur ſur deux pieds & demi de large au-devant, & quatre pieds au fond. Au lieu d'une chemiſe ordinaire, on y met une porte de fer que l'on a garnie de briques. Le lit de ſcories s'éleve de deux pieds au-deſſus de la pierre de couvercle, près du mur mitoyen. Par-deſſus ces ſcories on fait un lit d'argile d'un pied d'épais. La tuyere, qui eſt poſée horiſontalement, avance de dix pouces dans le Fourneau : on place au-deſſous trois briques que l'on cimente avec de la terre glaiſe. Les ſoufflets ſont de cuir. Au-deſſus de ce Fourneau il y a une cheminée voutée, dans laquelle on arrête la fumée. Enfin ce Fourneau a, comme les précédens, un avant-foyer ou baſſin de réception, un baſſin de côté pour la percée, & une trace. L'avant-foyer eſt contenu par une forte plaque de cuivre, aſſujettie en haut par une bande de fer, dont les extrémités ſont ſcellées dans la maçonnerie. Voyez *la Planche XXXI.*

Fourneau de Nevvſol en Hongrie.

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de la maçonnerie.* 2. *Les canaux pour l'humidité.*

B. Plan ſupérieur.

1. *Maçonnerie des piliers & du mur de derriere. 2. La doublure du Fourneau. 3. Mur mitoyen. 4. Sol du Fourneau. 5. Place de la tuyere. 6. Lit épais de braſque. 7. Baſſin de réception. 8. La trace. 9. Le baſſin pour la percée.*

C. Derriere du Fourneau.

1. *Maçonnerie dans terre. 2. Mur de derriere. 3. Sortie de l'humidité. 4. Mur mitoyen. 5. La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre. 2. Les deux piliers. 3. Murs de la doublure. 4. Porte de fer garnie de briques qui ſert de chemiſe. 5. Le derriere du Fourneau. 6. La cheminée qui eſt conduite par une voute. 7. Les canaux pour l'humidité. 8. La pierre qui les couvre. 9. Un lit de ſcories. 10. Le ſol en terre glaiſe. 11. La braſque. 12. La tuyere deſſous laquelle il y a des briques. 13. Petite ouverture par laquelle la matiere en fuſion ſort. 14. La trace. 15. La percée. 16. Baſſin pour recevoir ce que le percement fait couler.*

E. La coupe en long.

1. *Fondation dans terre. 2. Le mur de derriere. 3. Mur mitoyen. 4. Un côté de la doublure. 5. La cheminée paſſant par une voute. 6. Les égouts. 7. La pierre qui les couvre. 8. Lit de ſcories. 9. Sol du Fourneau en argile. 10. La braſque. 11. La tuyere contenuë par des briques. 12. Une épaiſſeur de braſque. 13. La trace.*

F. Elévation.

1. *Les deux piliers. 2. Mur de derriere. 3. L'arcade & la cheminée. 4. La doublure du Fourneau. 5. Porte de fer qui ſert de chemiſe. 6. L'intérieur du Fourneau. 7. Petite ouverture*

ture sous cette porte de fer, & par laquelle la fonte sort & coule. 8. Epaisseur de la brasque sur laquelle s'appuie la porte de fer. 9. Bassin de réception enfermé par une plaque de cuivre, & retenu par une bande de fer. 10. La trace. 11. La percée à travers la plaque de cuivre. 12. Bassin pour recevoir ce qui coule par la percée.

§. 8. Le Fourneau dans lequel on fond la mine de cuivre à *Falhum* en Suéde, doit être mis aussi au nombre des Fourneaux courbes, quoiqu'il soit différemment construit, n'ayant point de bassin ou catin devant la chemise, & l'ayant en dedans; de sorte qu'on est obligé de percer à travers le pilier, & de faire le bassin de percée à côté du Fourneau. Ce Fourneau est de huit pouces plus large en bas qu'en haut; mais tout le reste est comme dans les autres Fourneaux, excepté que les canaux pour la sortie de l'humidité sont voutés. Ce Fourneau a, depuis la voute de ces canaux jusqu'à l'extrémité supérieure de la chemise, neuf pieds six pouces de hauteur; & du foyer jusqu'au même endroit, quatre pieds & demi. Il y a un pied de scories sur la voute des canaux, ensuite, un demi pied d'argile mêlée avec du sable: sur cette composition de brasque dure, on pose une pierre de sol qui a un demi pied d'épaisseur. Au-dedans du Fourneau on forme un contour de pierres, au milieu desquelles on fait le creux avec de la brasque tendre de terre & de poussier de charbon. Ce creux, catin ou creuset a, depuis la pierre de sol jusqu'au-dessous de la tuyere, trois pieds de hauteur; & il y a quatre pieds & demi depuis la tuyere

Fourneaux de Falhum en Suéde.

jusqu'au haut de la chemise. La profondeur ou enfoncement de ce Fourneau, est de quatre pieds sur trois pieds de largeur en bas, & deux pieds huit pouces en haut. La tuyere, qui est de cuivre, est posée horisontalement, & les soufflets sont de bois. Voyez *la Planche XXXII.*

A. Le Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Issuës pour l'humidité du terrain.*

B. Le Plan supérieur.

1. *La maçonnerie des piliers & du mur de derriere.* 2. *Doublure du Fourneau.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *Le sol du Fourneau.* 5. *Le lieu où l'on met la tuyere.* 6. *Le creux.* 7. *La percée.* 8. *Le bassin pour recevoir ce qui coule par la percée.* 9. *La voie des scories.*

C. Le derriere du Fourneau.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Sortie d'un canal d'humidité.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Mur de derriere.* 5. *Canaux pour l'humidité.* 6. *Lit de scories.* 7. *Lit d'argile & de sable mêlés.* 8. *Pierre de sol.* 9. *Pierres qui sont rangées autour du creux ou casse.* 10. *La tuyere.* 11. *La brasque qui forme le creux.* 12. *La percée.* 13. *Bassin pour recevoir ce qui en coule.*

E. La coupe en long.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Mur mitoyen.* 4. *Un côté de la doublure du Fourneau.* 5. *La tuyere.* 6. *Canaux pour l'humidité.* 7. *Lit de scories.* 8. *Lit de terre*

glaise & de sable. 9. La pierre de sol. 10. Les pierres qui sont autour du creux. 11. La brasque du creux. 12. Le creux ou casse.

F. Elévation.

1. Les deux piliers. 2. Mur de derriere. 3. La doublure du Fourneau. 4. La chemise. 5. Le dedans du Fourneau. 6. L'œil. 7. Le lit pour les scories. 8. La percée. 9. Le bassin pour recevoir ce qui coule de la percée.

§. 9. Le Fourneau dans lequel on fond la litarge, aux Fonderies du bas Hartz, différe peu de celui dont on se sert pour fondre la mine de cuivre; toute la différence ne consiste que dans la maniere d'y mettre la brasque, laquelle se fait autrement pour la litarge que pour fondre la mine. Ces Fourneaux ont à présent un bassin pour la percée, ce qui n'étoit pas autrefois; car il falloit puiser le plomb revivifié dans le premier bassin de réception; ainsi au lieu de les mettre alors au nombre des Fourneaux courbes, on les regardoit comme Fourneaux à percer. Pour en faire mouvoir les soufflets, on peut employer l'axe de la roue qui fait aller ceux du Fourneau d'affinage de l'argent, ou du raffinage du cuivre. Ce Fourneau a neuf pieds de hauteur, depuis la pierre de couvercle jusqu'au haut de la chemise, & cinq pieds depuis le foyer jusqu'au même endroit: il est profond de trois pieds & demi, sur un pied quatre pouces de large. Au-dessus de la pierre de couvercle, on met neuf pouces de scories; ensuite un pied de terre glaise pour le sol; & par-dessus un autre lit de brasque pesante: enfin sur cette brasque on ajus-

Fourneau à revivifier la litarge.

te le Fourneau avec de la brasque ordinaire. La tuyere est à quatre pieds neuf pouces plus haut que la pierre de couvercle : elle est de cuivre, & dans une situation horisontale. Les soufflets de ce Fourneau sont de bois. Voyez *la Planche XXXIII.*

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Canaux pour la sortie de l'humidité.*

B. Plan supérieur.

1. *Maçonnerie des piliers & du mur de derriere.* 2. *La doublure du Fourneau.* 3. *Le sol du Fourneau.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La place de la tuyere.* 6. *Bassin de réception.* 7. *La trace.* 8. *La percée.*

C. Derriere du Fourneau.

1. *Fondation du mur de derriere.* 2. *Le mur.* 3. *Sortie de l'humidité d'un des canaux.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Son arcade.* 5. *Les canaux pour la sortie de l'humidité.* 6. *La pierre qui les couvre.* 7. *Lit de scories.* 8. *Sol de terre.* 9. *La brasque du sol.* 10. *Brasque ordinaire.* 11. *La tuyere.* 12. *La trace.* 13. *La percée.* 14. *Son bassin.*

E. La Coupe en long.

1. *Fondation en terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Un des piliers.* 4. *Un côté de la doublure.* 5. *Une partie de la cheminée.* 6. *Les canaux pour l'humidité.* 7. *La pierre de couvercle.* 8. *Lit de scories.* 9. *Sol de terre.* 10. *Brasque du sol.* 11. *Bras-*

que ordinaire. 12. *La tuyere.* 13. *L'œil.* 14. *La pierre de l'œil.*

F. Elévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *L'arcade du Fourneau.* 4. *La doublure du Fourneau.* 5. *La chemise.* 6. *Le dedans du Fourneau.* 7. *L'œil.* 8. *Bassin de réception.* 9. *La trace.* 10. *Le bassin pour la percée.* 11. *Six poëles ou lingotieres de fer fondu, dans lesquelles on verse le plomb.* 12. *Douze saumons de plomb.*

Fourneaux du haut Hartz pour les mines & la litarge.

§. 10. On emploie dans les Fonderies du haut Hartz, pour la fonte de la litarge, les mêmes Fourneaux qui servent ordinairement à la fonte de la mine, excepté qu'ils sont moins profonds d'un pied, lorsqu'on s'en sert pour la litarge ; ainsi, au lieu de quatre pieds, ils n'en ont que trois ; mais le Fourneau dans lequel on a une fois revivifié de la litarge, est toujours réservé pour cet usage, afin qu'il reste propre & ne soit pas rempli de matieres pierreuses & aigres, qui, dans la suite, pourroient altérer le plomb. Voyez, pour ce Fourneau, *la Planche XXVII.* & sa description au §. 3.

Fourneaux pour les pieces de liquation.

§. 11. Le Fourneau servant à fondre les pieces ou tourteaux de liquation, est construit comme les Fourneaux à fondre la litarge : ainsi il est aussi du nombre des Fourneaux courbes ; la seule différence est, que l'on met une poële de fer fondu à la place du bassin pour la percée, & qu'on y fait couler la matiere fonduë pour en former les pieces de liquation ; cependant si l'on veut avoir aussi un bassin de percée auprès

de ce Fourneau, on peut le placer de l'autre côté du baſſin de réception, qui eſt devant le Fourneau; ce qui convient d'autant mieux, qu'il ſurvient ſouvent des matieres qu'il ne faut pas faire couler dans la poële de fer ou de liquation. On peut ſe ſervir de ce même Fourneau pour revivifier la litarge, & y fondre enſuite le cuivre tenant argent & le plomb pour la liquation; mais il ſera encore mieux d'avoir un Fourneau particulier pour chacune de ces opérations: elles s'en feront mieux & plus proprement, parcequ'on ne riſque pas de rendre cuivreux le plomb venant de la litarge; ſans quoi la fonte de la litarge, qui précéderoit toujours celle des pieces de liquation, conviendroit fort au cuivre tenant argent. Quant à la maniere de poſer les poëles de fer pour les pieces de liquation, Schlutter a remarqué qu'il y en avoit qui, quoique neuves, ne réſiſtoient pas long-temps, & qu'elles ſe caſſoient en pluſieurs morceaux; il en accuſoit d'abord la mauvaiſe qualité du fer; mais il reconnut depuis que cela venoit de la grande humidité que leur communique l'eau qu'on jette ſur les pieces de liquation pour les rafraîchir. Il fit faire pour poſer ces poëles un ſol de briques avec un canal en croix; puis il fit entourer les poëles de briques maſtiquées d'un bon lut: ce moyen luy réuſſit, & les poëles durerent bien plus long-temps ſans ſe fêler; cependant il ſera toujours fort à propos de les faire entourer d'un bon cercle de fer. Le Fourneau ſervant à fondre & former les pieces de liquation, eſt fait comme celui où l'on revivifie la

litarge. Sa tuyere eſt de cuivre, & ſes soufflets ſont de bois. Voyez *la Planche XXXIV.*

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de la maçonnerie.* 2. *Canaux pour l'humidité.*

B. Plan ſupérieur.

1. *La maçonnerie des piliers & du mur de derriere.* 2. *Murs de la doublure du Fourneau.* 3. *Sol du Fourneau.* 4. *Place de la tuyere.* 5. *Mur mitoyen.* 6. *Avant-foyer ou baſſin de réception.* 7. *La trace.* 8. *La poèle de liquation.* 9. *Baſſin pour la percée.*

C. Le côté de derriere.

1. *Fondation en terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Sortie de l'humidité.* 4. *Mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *La fondation.* 2. *Les deux piliers.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Un côté du fond du Fourneau.* 5. *L'arcade du Fourneau.* 6. *Canaux pour l'humidité.* 7. *La pierre de couvercle.* 8. *Lit de ſcories.* 9. *Sol de briques.* 10. *Sol d'argile.* 11. *Braſque dure & peſante.* 12. *Braſque ordinaire.* 13. *La tuyere.* 14. *La trace.* 15. *La percée.* 16. *La poële de liquation poſée ſur un maſſif de briques.* 17. *Le baſſin pour la percée.*

E. La coupe en long.

1. *Fondation de maçonnerie dans terre.* 2. *Le mur mitoyen.* 3. *Une partie du pilier.* 4. *La doublure du Fourneau.* 5. *Une partie de la chemiſe.* 6. *Les canaux pour l'humidité.* 7. *La pierre qui les couvre.* 8. *Lit de ſcories.* 9. *Sol de briques.* 10. *Sol d'argile.* 11. *Braſque dure.* 12. *Braſque ordi-*

naire. 13. *La tuyere.* 14. *L'œil.* 15. *La pierre de l'œil.* 16. *La trace.*

F. Elévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Arcade du Fourneau.* 4. *Sa doublure.* 5. *La chemiſe.* 6. *L'intérieur du Fourneau.* 7. *L'œil.* 8. *Le baſſin de réception.* 9. *La trace.* 10. *La poële de liquation.* 11. *Baſſin de percée, qui ſert lorſqu'on fond quelqu'autre choſe que des pieces ou tourteaux de liquation : on y jette les ſcories quand on fait uſage de la poële.* 12. *Une marche de pierre pour ſervir ou charger le Fourneau.*

Fourneaux de liquation du côté de Mansfeldt.

§. 12. Les Fourneaux dans leſquels on fond des pieces ou tourteaux de liquation à *Heckſtedt* dans le Comté de *Mansfeldt*, ſont ſemblables à ceux qu'on emploie aux Fonderies du bas Hartz près de l'*Ocker*; on en trouve auſſi de pareils à *Grummenthal* en Saxe ; ainſi il eſt inutile de les décrire.

Fourneaux du Tirol.

§. 13. Schlutter n'a pas pu avoir un plan exact des Fourneaux dont on ſe ſert dans le *Tirol*; mais on lui a mandé que dans les Fonderies de *Brixlegen*, il y avoit juſqu'à cinq ſortes de Fourneaux ; ſçavoir, des Fourneaux courbes à la Hongroiſe. Ces Fourneaux qui ſervent à la fonte du minéral, ont quatre pieds de hauteur, depuis le baſſin de réception ou foyer de devant juſqu'au haut de la chemiſe : leur profondeur eſt de trois pieds ſept pouces, ſur trois pieds de largeur.

La ſeconde ſorte de Fourneaux ſert à fondre le plomb : ceux-ci ont auſſi quatre pieds de haut, trois pieds quatre pouces de profondeur, ſur trois pieds trois pouces de largeur.

La

La troiſiéme ſorte, ſervant à fondre la matte, a trois pieds & demi de profondeur ſur deux pieds & demi de largeur.

La quatriéme ſorte ſert à fondre les ſcories : ces Fourneaux ont trois pieds neuf pouces de profondeur ſur deux pieds ſix pouces de largeur.

La cinquiéme ſorte de Fourneaux eſt employée à fondre le cuivre, c'eſt-à-dire, la matte de cuivre grillée pour en tirer le cuivre noir : ils ont trois pieds huit pouces de profondeur ſur deux pieds huit pouces de large ; & quoique la hauteur de ces Fourneaux ne ſoit pas par tout exactement la même, il n'y a pas cependant des différences conſidérables, puiſqu'on les charge tous par devant ; ainſi ils ne doivent pas excéder la hauteur d'un homme.

Fourneaux de Norwege.

§. 14. On ſe ſert pour la fonte de la mine d'argent à *Konigsberb* en Norwege, de Fourneaux courbes : ils ont dans leur fondation des canaux pour l'humidité, & leur conſtruction eſt en tout ſemblable à celles des Fourneaux du Hartz. Ces Fourneaux ont huit pieds de hauteur depuis le ſol de la Fonderie ; leur profondeur eſt de trois pieds & demi, & leur largeur eſt de deux pieds : il y a un baſſin de réception, & un autre baſſin à côté pour la percée.

Fourneaux de coulage.

§. 15. Les Fourneaux de coulage ou d'écoulement ſont les plus anciens de tous, puiſqu'on s'en ſervoit à *Joachimſtahl* en Bohême, il y a au moins 200 ans. Schlutter, malgré tous les ſoins qu'il s'eſt donné, n'a pû en avoir un plan complet, & il a fallu qu'il ſe con-

tentât de ce qu'il en a trouvé dans le Manuſcrit d'un de ſes ancêtres : ſçavoir, qu'un Fourneau de coulage doit avoir des canaux pour la ſortie de l'humidité ; un baſſin de percée à côté duquel, & du baſſin principal de réception, doivent être des iſſuës pour l'humidité : que ce Fourneau avoit deux pieds de profondeur, & que ſa largeur étoit de la longueur de deux briques ; que la tuyere étoit poſée à la hauteur du genou. *Matheſius* dans ſa *Sarepta*, Diſcours 13, en parlant du travail de ce Fourneau, dit qu'on y fond par écoulement ou par-deſſous le morceau de bois ; ce qui revient aſſez à ce qui eſt en uſage dans la fonte des grillages qui viennent de la mine pilée du haut Hartz.

Fourneaux Turcs en Servie.

§. 16. On trouva en 1722 à *Meydambeck*, en Servie, des Fonderies des Turcs qui étoient ruinées, dans leſquelles on voyoit quelques veſtiges de Fourneaux qui avoient eu trois pieds de haut, un pied & demi de profondeur ſur autant de largeur ; & on prétend que les Turcs y faiſoient un quintal de cuivre par ſemaine.

Fourneau d'Ecoſſe.

§. 17. A l'égard des Fourneaux d'Ecoſſe, Schlutter a appris de deux Seigneurs Ecoſſois, qui faiſoient travailler eux-mêmes aux mines de ce pays-là, que ces Fourneaux ſont de fer fondu, dont les pieces ſont ajuſtées enſemble ; que leur profondeur horiſontale eſt de vingt pouces ſur quinze de largeur, & qu'ils ont deux pieds de haut : qu'il y a au bas du Fourneau une plaque de fer qui panche un peu vers le devant ; que cette plaque a une eſpece de rainure creuſe qui ſert à faire couler le plomb dans un pot de fer que l'on met de-

vant, & d'où on le puise pour le verser dans des lingotieres : enfin, que les soufflets sont placés derriere ces Fourneaux, comme le sont ceux du Hartz.

CHAPITRE XI.

Des Fourneaux moyens.

§. 1. LE Fourneau avec lequel on fond à *Cremnitz* en Hongrie, les mines d'or & d'argent, ne peut pas se mettre au nombre des hauts Fourneaux, ni des Fourneaux courbes, étant trop bas pour la premiere classe, & trop hauts pour la derniere; c'est pour cette raison que Schlutter en fait une classe particuliere, & qu'il les nomme *Fourneaux moyens.* Ces Fourneaux ont leurs canaux d'humidité & leur fondation comme ceux dont on a parlé ci-devant. Depuis la pierre de couvercle jusqu'à l'extrémité de la chemise, ils ont dix pieds de hauteur, & depuis le bassin de réception jusqu'à la même hauteur, ils ont sept pieds : leur profondeur est de quatre pieds, & leur largeur de trois. Il y a une cheminée à ce Fourneau, un escalier à côté; par devant un bassin de réception, & un autre bassin pour recevoir ce qui en sort par la percée. On met sur la pierre de couvercle un pied de scories; par-dessus un demi pied d'argile pour former le sol, puis un pied & demi de brasque. La tuyere est placée cinq pieds au-dessus de la pierre de couvercle, & elle est posée hori-

Fourneau moyen de Cremnitz.

ſontalement. Les ſoufflets ſont de cuir. Voyez *la Planche XXXV.*

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Canaux pour l'humidité du terrain.*

B. Plan ſupérieur.

1. *La maçonnerie des piliers & du mur de derriere.* 2. *Un eſcalier.* 3. *Le mur mitoyen avec la tuyere.* 4. *La doublure du Fourneau.* 5. *Le ſol du Fourneau.* 6. *Le baſſin de réception.* 7. *La trace.* 8. *Baſſin pour la percée.*

C. Derriere du Fourneau.

1. *Fondation de maçonnerie dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Chemiſe de maçonnerie.* 4. *Sortie de l'humidité.* 5. *Mur mitoyen.* 6. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *La maçonnerie dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *La cheminée.* 4. *La doublure du Fourneau.* 5. *Un côté du fond du Fourneau.* 6. *La ſortie pour l'humidité.* 7. *La pierre de couvercle.* 8. *Lit de ſcories.* 9. *Sol d'argile.* 10. *Braſque de ſol.* 11. *Braſque ordinaire.* 12. *La tuyere.* 13. *La trace.* 14. *La percée.* 15. *Baſſin pour recevoir ce qui en coule.* 16. *Partie de l'eſcalier.*

E. Coupe en long.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Un côté de la cheminée.* 4. *Doublure du Fourneau.* 5. *La cheminée.* 6. *Partie de la chemiſe.* 7. *Canaux pour l'humidité.* 8. *La pierre de couvercle.* 9. *Des ſcories.* 10. *Sol d'argile.* 11. *Braſque de ſol.* 12. *Braſque ordinaire.* 13. *Tuyere poſée dans le mur mitoyen.* 14. *L'œil.* 15. *La trace.*

F. Elévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *La cheminée.* 4. *Un escalier.* 5. *La doublure du Fourneau.* 6. *La chemise.* 7. *Le dedans du Fourneau.* 8. *L'œil.* 9. *Bassin de réception.* 10. *La trace.* 11. *Le bassin de la percée.*

§. 2. Le Fourneau servant à fondre la mine de cuivre de *Schmelnitz* dans la haute Hongrie, doit être mis aussi au nombre des Fourneaux moyens : sa fondation & les canaux pour l'humidité, sont les mêmes qu'aux précédens. Sa hauteur depuis la pierre de couvercle jusqu'au bord de la chemise, est de onze pieds, & du foyer jusqu'au même endroit de six pieds six pouces. Il est profond de cinq pieds, & en a trois de largeur. En rabatant l'épaisseur de la chemise, il reste quatre pieds pour sa profondeur. Il y a un escalier à côté de ce Fourneau, & son bassin de réception est entouré de pierre de taille. Il n'y a point de bassin pour la percée; mais à la place il y a une longue voye faite avec de la poussiere de charbon mêlée de scories pilées; c'est ce qu'on nomme la *voye de la matte* [*Lech-Strasse*]. Audessus de la pierre de couvercle, est le sol d'argile, épais d'un pied neuf pouces; ensuite la brasque qui a un pied six pouces contre le mur mitoyen, & deux pieds neuf pouces près du bassin de réception. La tuyere est à cinq pieds six pouces au-dessus de la pierre de couvercle; elle est de cuivre, & posée horisontalement. Le soufflet est de bois. Voyez *la Planche XXXVI.*

Fourneau de Schmelnitz en Hongrie.

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de la maçonnerie.* 2. *Les canaux pour l'humidité.*

B. Plan ſuperieur.

1. *Maçonnerie des piliers & du mur de derriere. 2. Doublure du Fourneau. 3. Mur mitoyen. 4. Le ſol du Fourneau. 5. Les deux côtés de la trace. 6. L'eſcalier. 7. La place de la tuyere. 8. Le baſſin de réception. 9. La trace. 10. Une partie de la voye de la matte.*

C. Derriere du Fourneau.

1. *Fondation dans terre. 2. Mur de derriere. 3. Sortie d'un des canaux pour l'humidité. 4. Mur mitoyen. 5. La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation de maçonnerie. 2. Les deux piliers. 3. Le mur de derriere. 4. Une partie de l'eſcalier. 5. La doublure du Fourneau. 6. Un côté du fond du Fourneau. 7. Canal d'humidité. 8. La pierre de couvercle. 9. Le foyer ou ſol d'argile. 10. La braſque. 11. La trace. 12. La tuyere.*

E. La coupe en long.

1. *Fondation de maçonnerie dans terre. 2. Le mur de derriere. 3. Le mur mitoyen. 4. La doublure du Fourneau. 5. Une partie de la chemiſe. 6. Les égouts. 7. Pierre qui les couvre. 8. Le ſol d'argile. 9. La braſque. 10. Un côté de la trace. 11. La tuyere. 12. L'œil.*

F. Elévation.

1. *Les piliers. 2. Le mur de derriere. 3. Un eſcalier. 4. La doublure du Fourneau. 5. La chemiſe. 6. L'intérieur du Fourneau. 7. L'œil. 8. Baſſin de réception. 9. La trace. 10. La voye de la matte.*

CHAPITRE XII.

Des hauts Fourneaux.

§. 1. LE haut Fourneau dont on ſe ſert à *Straſberg* dans le Comté de *Stolberg*, & dans lequel on fond les mines de plomb & d'argent, eſt d'une hauteur extraordinaire : il a été inventé & conſtruit en 1717 par le nommé *Kock*, Directeur des Mines du pays. Depuis la pierre qui couvre les canaux pour la ſortie de l'humidité, il a dix-huit pieds de hauteur : ſa profondeur eſt de cinq pieds ſur trois pieds quatre pouces de largeur près de la tuyere : mais il ſe retrécit en montant, en ſorte qu'il n'a plus qu'un pied huit pouces au plus haut du Fourneau. Au-deſſous de ce Fourneau, il y a une tranchée de laquelle partent d'autres petits canaux pour la ſortie de l'humidité du terrain, & cette tranchée eſt couverte par une pierre de dix-huit pouces d'épaiſſeur. On met ſur cette pierre un lit de ſcories & d'argile, élevé d'un pied trois pouces auprès du mur mitoyen. On poſe enſuite la pierre de ſol qui a auſſi quinze pouces d'épaiſſeur. On met ſur cette pierre de ſol de la braſque d'un demi pied de haut au-deſſous de la tuyere. Cette pierre de ſol eſt de grais, & ſi l'on prévoit que le Fourneau travaillera quatre ſemaines de ſuite, on peut faire un ſol d'argile à la place de la premiere pierre de ſol. Ce Fourneau a un

Haut Fourneau de Strasberg.

foyer en avant, ou baſſin de réception, & l'on fait aux deux côtés deux autres baſſins pour la percée; mais il n'y en a qu'un qui ſerve ordinairement : on conſerve l'autre pour le beſoin, lorſque le Fourneau travaille quatre ou cinq ſemaines ſans interruption. Il y a un eſcalier qui paſſe à travers le pilier d'un côté du Fourneau : on monte par ſes degrés ou marches la matiere pour le charger. Sa tuyere, qui eſt de fer, eſt poſée horiſontalement : les ſoufflets qui ſont derriere ſont de bois. Voyez *la Planche XXXVII.* dont voici l'explication.

A. Le Plan inférieur.

1. *La Fondation de maçonnerie.* 2. *Tranchée qui forme le grand canal pour la ſortie de l'humidité du terrain.* 3. *Les petits canaux qui en partent.*

B. Le Plan ſupérieur.

1. *Maçonnerie des piliers.* 2. *La doublure du Fourneau.* 3. *Le ſol du Fourneau.* 4. *La place de la tuyere.* 5. *L'eſcalier.* 6. *La ſortie de l'eſcalier.* 7. *La cheminée.* 8. *Le baſſin de réception.* 9. *La trace.* 10. *Deux baſſins pour la percée.*

C. Le derriere du Fourneau.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Sortie de la tranchée.* 4. *Mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *Une partie de l'eſcalier.* 4. *La doublure du Fourneau.* 5. *Un côté du fond du Fourneau.* 6. *L'arcade & la cheminée.* 7. *Ce qui couvre les canaux pour l'humidité.* 8. *Les petits canaux.* 9. *La pierre qui les couvre.* 10. *Lit de ſcories & d'argile.*

11. *La brasque.* 12. *La trace.* 13. *Les deux bassins de percée.* 14. *La tuyere.*

E. La coupe en long.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Mur mitoyen.* 4. *Un côté de la doublure du Fourneau.* 5. *Une partie de l'arcade qui est au-dessus de l'escalier.* 6. *Une partie de la chemise.* 7. *Un côté de ce qui couvre la tranchée pour l'humidité.* 8. *Sortie de deux des canaux.* 9. *La pierre qui les couvre.* 10. *Lit de scories & d'argile.* 11. *La pierre de sol.* 12. *La brasque.* 13. *Un côté de la trace.* 14. *La tuyere.* 15. *L'œil.*

F. Elévation.

1. *Les piliers.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *Un escalier.* 4. *La doublure du Fourneau.* 5. *La chemise.* 6. *L'intérieur du Fourneau.* 7. *La sortie de la cheminée.* 8. *L'œil.* 9. *Le bassin de réception.* 10. *La trace.* 11. *La percée.* 12. *Une marche.*

§. 2. Les hauts Fourneaux des Fonderies de *Freyberg*, servant à fondre la mine d'argent, ou seule & cruë, ou avec le plomb, sont fondés en maçonnerie, comme ceux dont on a parlé au Chapitre VII. La hauteur de ces Fourneaux est de dix-huit pieds huit pouces depuis la pierre de couvercle jusqu'à l'endroit où l'on charge le Fourneau, & de huit pieds & demi depuis le bassin de réception jusqu'au même endroit. La profondeur de ce Fourneau, près de la tuyere, est de cinq pieds sur trois pieds de large. On met sur la pierre de couvercle un pied de scories, & par-dessus un sol d'argile d'un pied d'épaisseur; ensuite une brasque pesan-

Hauts Fourneaux de Freyberg.

te, qui a ſur le devant du Fourneau un pied, & près du mur mitoyen un pied neuf pouces de hauteur : enfin, on y ajoute de la braſque légere ordinaire, de la hauteur de trois pieds ſous la tuyere. Ce Fourneau a par devant un baſſin de réception, & à côté de ce baſſin un autre plus petit, pour recevoir ce qui coule de la percée ; & pour les lier enſemble on y met des barres de fer, que l'on ſcelle bien avant dans les murs du Fourneau ; l'eſcalier qui ſe trouve à l'un des côtés en facilite le ſervice ; quant à la tuyere, on ne la poſe pas toujours de même façon dans ces Fourneaux ; car dans quelques-uns elle n'eſt inclinée que de deux à trois degrés ; dans d'autres, elle l'eſt juſqu'à dix : cette tuyere eſt de fer, & les ſoufflets ſont de cuir. Voyez *la Planche XXXVIII.*

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Canaux pour l'humidité.*

B. Plan ſupérieur.

1. *Maçonnerie des piliers & du mur de derriere.* 2. *Doublure du Fourneau.* 3. *Le ſol du Fourneau.* 4. *La place de la tuyere.* 5. *La percée.* 6. *L'eſcalier.* 7. *Le baſſin de réception.* 8. *La trace.* 9. *Le foyer pour la percée.*

C. Le derriere du Fourneau.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Sortie de l'humidité.* 4. *Mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *Mur de derriere.* 4. *La doublure du Fourneau.* 5. *Le fond du Fourneau.* 6. *Une partie de l'eſcalier.* 7. *Barres de fer qui*

contiennent les murs du Fourneau. 8. *Les égouts.* 9. *La pierre qui les couvre.* 10. *Lit de ſcories.* 11. *Le foyer d'argile.* 12. *Un ſol qui eſt fait de trois parties d'argile & d'une partie de charbon pulvériſé.* 13. *La braſque ordinaire.* 14. *La tuyere.* 15. *La trace.*

E. La coupe en long.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Un côté de la doublure du Fourneau.* 4. *Une partie de la chemiſe.* 5. *Canaux pour l'humidité.* 6. *La pierre qui les couvre.* 7. *Lit de ſcories.* 8. *Sol d'argile.* 9. *Lit de braſque peſante.* 10. *Braſque ordinaire.* 11. *La tuyere.* 12. *L'œil.* 13. *La trace.*

F. Elévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Doublure du Fourneau.* 4. *Son intérieur.* 5. *Ouverture par laquelle on charge le Fourneau.* 6. *L'eſcalier par lequel on monte la charge.* 7. *L'œil.* 8. *Baſſin de réception.* 9. *La trace.* 10. *Baſſin pour la percée.*

On fond & revivifie auſſi la litarge dans ces ſortes de Fourneaux, & on y emploie ordinairement ceux qui ont ſervi pour la fonte cruë, dont il ſera parlé dans la ſuite.

§. 3. On a introduit l'uſage des mêmes Fourneaux à *Mansfeldt* en 1727, ſous le Sieur *Ehremberg* de *Eiſleben*, qui y étoit alors Receveur du Dixiéme. On y fond la mine de cuivre en ardoiſe du pays. Ces Fourneaux ont dix-huit pieds & demi de hauteur, depuis la pierre de couvercle juſqu'à l'extrémité de la chemiſe; & depuis la pierre de ſol juſqu'au même endroit, quinze pieds. Leur profondeur eſt de trois pieds &

Hauts Fourneaux de Mansfeldt.

demi ſur deux pieds neuf pouces de large près de la tuyere, & deux pieds & demi près de la chemiſe : ils vont en diminuant, de telle ſorte qu'ils n'ont plus qu'un pied dix pouces de large en haut. Leur fondation eſt la même que celle des autres, ſi ce n'eſt que les canaux pour l'humidité ſont plus grands & plus ouverts aux côtés & par-devant le Fourneau, & plus étroits par-deſſous. On met ſur la voute de ces canaux une pierre de couvercle qui a environ un demi pied d'épaiſſeur : par-deſſus il y a un pied de ſcories; & ſur ces ſcories on fait un ſol de terre glaiſe de deux pieds d'épaiſſeur dans l'intérieur du Fourneau, & d'environ demi pied ſous les deux baſſins de réception qui ſont devant le Fourneau : on poſe une pierre de ſol, qui eſt de grais & de ſix à huit pouces d'épaiſſeur, ſur ce lit de glaiſe, & enſuite on met la braſque juſque deſſous la tuyere. Il y a devant le Fourneau deux baſſins de réception, qui ſont formés de braſque compoſée ſelon l'ancien uſage du Comté de Mansfeldt; ainſi l'on peut mettre ce Fourneau au nombre des Fourneaux à lunettes. La tuyere, qui eſt de fer, eſt poſée horiſontalement, & les ſoufflets ſont de bois. Comme ce Fourneau eſt extrémement élevé, on a fait au-deſſus des ſoufflets un plancher ſur lequel il y a des ſéparations, & l'on a conſtruit un pont par le moyen duquel on charie le minéral & le charbon ſur ce plancher, & dans les ſéparations qui leur ſervent d'entrepôt, afin qu'on puiſſe plus commodément les porter de-là dans le Fourneau. Voyez cette conſtruction ſur *la Planche XXXIX.*

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Les grands canaux pour l'humidité.* 3. *Les petits canaux.*

B. Plan ſupérieur.

1. *Fondation des piliers & du mur de derriere.* 2. *La doublure.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *L'intérieur du Fourneau.* 5. *La place de la tuyere.* 6. *Les deux baſſins de réception.* 7. *Des plaques de fer fondu, ou des pierres avec leſquelles on renferme ces deux baſſins.*

C. Le derriere du Fourneau.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Le côté de derriere où eſt la cheminée.* 4. *La ſortie d'un des canaux.* 5. *Le mur mitoyen.* 6. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *La cheminée.* 4. *La doublure du Fourneau.* 5. *Face du fond du Fourneau.* 6. *Les grands canaux pour l'humidité.* 7. *Les petits canaux.* 8. *La pierre qui les couvre.* 9. *Lit de ſcories.* 10. *Le ſol d'argile.* 11. *La pierre de ſol ponctuée.* 12. *La braſque.* 13. *La tuyere.* 14. *Les deux baſſins de réception.*

E. La coupe en long.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *Un côté de la cheminée.* 4. *Porte par laquelle on entre pour charger le Fourneau.* 5. *Un côté de la doublure du Fourneau.* 6. *Une partie de la cheminée.* 7. *Le grand & les petits canaux.* 8. *La pierre qui les couvre.* 9. *Lit de ſcories.* 10. *Le ſol d'argile.* 11. *La pierre de ſol.* 12. *La braſque comme elle eſt dans le Fourneau.* 13. *Baſſin de réception.* 14. *Le mur mitoyen avec la tuyere.*

F. Elévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *La cheminée.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *La chemiſe.* 5. *Deux yeux.* 6. *Deux baſſins de réception.* 7. *Un pont pour charier le minéral & le charbon.* 8. *Le plancher.* 9. *Séparations qui ſervent de magazins ou d'entrepôts pour la mine de charbon.* 10. *Porte ceintrée par laquelle on tranſporte les matieres pour en charger le Fourneau.*

Hauts Fourneaux de Rothembourg.

§. 4. On a repréſenté ſous une même cheminée deux des hauts Fourneaux, dont on ſe ſert à *Rothembourg* ſur la riviere de *Saale*, pour fondre la mine de cuivre en ardoiſe de ce pays-là : ils y ont été établis en 1722 par M. *Krug*, Conſeiller d'Etat. Ces Fourneaux ont ſeize pieds de hauteur depuis la pierre de couvercle, & quatorze pieds depuis le foyer. Leur profondeur eſt de trois pieds ſur deux pieds ſix pouces de large près de la tuyere, & deux pieds près de la chemiſe : chaque chemiſe de ces Fourneaux a deux bandes de fer qui la contient & l'empêche de ſe plier facilement en dehors. La pierre de couvercle a un pied & demi d'épaiſſeur : on met par-deſſus un demi pied de ſcories, enſuite un demi pied d'argile pour le ſol, ſur lequel on aſſied une pierre de ſol qui a dix à douze pouces d'épaiſſeur, & qui ſert de baſe à la braſque que l'on met deſſus. Chacun de ces Fourneaux a deux baſſins de réception ; ainſi on peut les mettre au nombre des Fourneaux à lunettes. La tuyere, qui eſt de fer, eſt à trois pieds neuf pouces au-deſſus de la pierre de couvercle. Les ſoufflets ſont de bois. Il y a auſſi

derriere ce Fourneau un plancher & un pont, servant au même usage que ceux des Fourneaux précédens, & la construction en est la même. Voyez *la Planche XL.*

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie des deux hauts Fourneaux.* 2. *Canaux pour l'humidité.*

B. Plan supérieur.

1. *Fondation des deux piliers, du mur de derriere & de la cheminée.* 2. *Maçonnerie qui comprend les deux Fourneaux.* 3. *La doublure de ces Fourneaux.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *Le sol des deux Fourneaux dans œuvre.* 6. *L'œil.* 7. *La place de la tuyere.* 8. *Les bassins de réception.* 9. *Un passage derriere le Fourneau.*

C. Derriere du Fourneau.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *Un côté de derriere de la cheminée.* 4. *Des poutres dessous le plancher.* 5. *Le plancher.* 6. *Une porte par laquelle on passe pour aller charger le Fourneau.* 7. *Canaux de l'humidité.* 8. *Un passage pour aller derriere le Fourneau.* 9. *Le mur mitoyen.* 10. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Maçonnerie des piliers & de la cheminée.* 3. *La cheminée.* 4. *Une porte ou passage.* 5. *Maçonnerie qui renferme les deux Fourneaux.* 6. *La doublure de ces Fourneaux.* 7. *Le derriere des Fourneaux.* 8. *Un passage.* 9. *Les canaux de l'humidité.* 10. *La pierre qui les couvre.* 11. *Des scories.* 12. *Un sol d'argile.* 13. *La pierre de sol.* 14. *La brasque.* 15. *Les bassins de réception.* 16. *Les tuyeres.*

E. La coupe en long.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Une partie de la cheminée qui est devant les Fourneaux.* 4. *Une autre partie de la cheminée.* 5. *Une poutre.* 6. *Le plancher.* 7. *La doublure du Fourneau.* 8. *La chemise.* 9. *Le mur mitoyen avec la tuyere.* 10. *Les canaux pour l'humidité.* 11. *La pierre qui les couvre.* 12. *Des scories.* 13. *Le sol d'argile.* 14. *La pierre de sol.* 15. *La brasque.* 16. *Bassin de réception.*

F. Elévation.

1. *Maçonnerie autour du Fourneau.* 2. *Maçonnerie qui renferme les Fourneaux.* 3. *Un passage derriere les Fourneaux.* 4. *Leur doublure.* 5. *La chemise.* 6. *Les bandes de fer qui l'empêchent de se voiler.* 7. *Les yeux.* 8. *Bassins de réception.* 9. *Le plancher sur lequel on charie les matieres pour la fonte.* 10. *Des séparations servant d'entrepôt à ces matieres.* 11. *Le pont par lequel on monte les matieres.*

Hauts Fourneaux d'Ilmenau.

§. 5. On se sert aussi à *Ilmenau*, dans le Duché de *Weymar*, de hauts Fourneaux pour fondre la mine de cuivre feuilletée : ils sont peu différents de ceux du Comté de *Mansfeldt* & de *Rothembourg* ; & comme ils ont deux bassins de réception, on les met au nombre des Fourneaux à lunettes : leur fondation ne différe en rien de celle des autres ; & ils ont aussi un escalier pour les charger plus commodément. La hauteur de ces Fourneaux, depuis la pierre de couvercle jusqu'à l'extrémité de la chemise, est de quinze pieds ; & depuis le bassin de réception jusqu'au même endroit, de douze pieds. Sa profondeur est de deux pieds neuf pouces, sur deux pieds trois pouces de largeur en bas, & deux

& deux pieds ſeulement au plus haut du Fourneau. On met ſur la pierre de couvercle ſeize pouces de ſcories, puis de l'argile de la hauteur d'un pied ; enſuite, une pierre de ſol qui a huit pouces d'épaiſſeur ; enfin la braſque par-deſſus cette pierre. La tuyere eſt placée à cinq pieds & demi au-deſſus de la pierre de couvercle : elle eſt de fer, & on la met dans une ſituation hori-ſontale. Les ſoufflets ſont de bois. Voyez *la Planche XLI.*

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Canaux pour la ſortie de l'humidité.*

B. Plan ſupérieur.

1. *Fondation des deux piliers & du mur de derriere.* 2. *La doublure du Fourneau.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *L'intérieur du Fourneau.* 5. *La place de la tuyere.* 6. *Les deux baſſins qui reçoivent la fonte.*

C. Derriere du Fourneau.

1. *La maçonnerie dans terre.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *Les canaux.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Un côté du fond du Fourneau.* 5. *Les canaux d'humidité.* 6. *La voute qui les couvre.* 7. *Lit de ſcories.* 8. *Lit d'argile.* 9. *La pierre de ſol ponctuée.* 10. *Les deux baſſins de réception.* 11. *La tuyere.*

E. La coupe en long.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Mur mitoyen.* 4. *Un côté de la doublure.* 5. *Une partie de la chemiſe.*

6. Les canaux d'humidité. 7. Leur couverture. 8. Un lit de ſcories. 9. Un ſol d'argile. 10. La pierre de ſol. 11. La braſque. 12. Un baſſin de réception. 13. La tuyere.

F. Elévation.

1. Les deux piliers où il y a un eſcalier. 2. Le mur de derriere. 3. Lintérieur du Fourneau. 4. Deux yeux. 5. Deux baſſins de réception.

CHAPITRE XIII.

Des Fourneaux à vent ou de reverbére, ſervant à fondre la mine de plomb & celle de cuivre.

Fourneau Anglois de reverbére.

§. 1. CE Fourneau de reverbére, dans lequel on fond la mine de plomb en Angleterre, eſt deſſiné d'après ceux dont on ſe ſert dans la principauté de Galles à *Fintshire* : il y en a de ſemblables à *Briſtol*, & on l'emploie à fondre la mine de cuivre : il n'a point de ſoufflets, & l'on y entretient le feu avec le charbon de terre. (*a*) On prétend qu'ils ont été inventés vers l'an 1698, par un Médecin Chymiſte, nommé *Whrigt*. Les murs de ces Fourneaux ſont épais & retenus tout autour avec de groſſes barres de fer :

(*a*) Il eſt confirmé, par des expériences faites en France, que lorſqu'on fond la mine de cuivre avec le charbon de terre, cette mine rend beaucoup moins que quand elle eſt fondue avec le charbon de bois ; & qu'un Fourneau de reverbére Anglois, chauffé avec le bois de hettre, même avec des fagots, fait rendre à la mine de plomb dix pour cent de plus que ſi on le chauffoit avec le charbon de terre, dont le ſouffre détruit & ſcorifie une partie du métal, quel qu'il ſoit, à l'exception de l'or.

on fait deſſous un canal pour faire évaporer l'humidité du terrain. Leur longueur eſt de dix-huit pieds, en y comprenant la maçonnerie : leur largeur de douze pieds, & leur hauteur de neuf pieds & demi. Le foyer eſt élevé de trois pieds au-deſſus du ſol de la Fonderie. A côté de ce Fourneau eſt la chauffe ou la place du feu ; elle a un ſoupirail ou cendrier, & une grille de fer : de l'autre côté, on fait un foyer ou baſſin de percée que l'on entretient, couvert de feu, lorſqu'il en eſt beſoin. Il y a à la face antérieure du Fourneau une cheminée qui reçoit la flamme du charbon de terre, après qu'elle a paſſé par-deſſus le minéral, qu'on a étendu ſur le foyer : ce foyer, qui eſt dans l'intérieur du Fourneau, eſt fait d'une argile qui réſiſte au feu. L'avantage qu'on retire de ces ſortes de Fourneaux, eſt que comme ils n'ont pas de ſoufflets, on n'a pas beſoin d'un courant d'eau pour les faire agir ; ainſi on peut les conſtruire auprès de l'endroit d'où l'on tire le minéral.

§. 2. Ces Fourneaux à fondre avec le charbon de terre, ont été introduits par quelques Anglois à *Ordahlen* & à *Konigsberg* en Norwege, pour la fonte de la mine de cuivre du pays ; on ne les chauffoit qu'avec du charbon de terre qu'on apportoit d'Angleterre. Ces Fourneaux ont un trou par devant pour retirer les ſcories, & à côté un foyer formé en creux avec du ſable, & dans lequel on fait, pour la fonte des mines de cuivre, des traces oblongues qui ſervent à recevoir la matte & le cuivre noir lorſqu'on les fait couler. On a

représenté ces Fourneaux sur *la Planche XLII.* lettres A, B, C, D, E.

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Canal pour l'humidité.* 3. *Soupirail ou cendrier.*

B. Plan supérieur.

1. *Contour du Fourneau en maçonnerie.* 2. *Le soupirail.* 3. *Porte par laquelle on met le charbon de terre dans la chauffe.* 4. *Endroit où l'on perce pour faire couler le métal fondu.* 5. *Ouverture par laquelle on retire les scories.* 6. *Le foyer ou plutôt le bassin qui est fait de sable.* 7. *La chauffe garnie d'une grille de fer.* 8. *Un petit mur entre la chauffe & l'aire ou foyer où l'on a mis le minéral.*

C. Le Profil.

1. *La maçonnerie extérieure du Fourneau.* 2. *Mur dessous la cheminée.* 3. *Muraille du Fourneau.* 4. *Canal d'évaporation pour l'humidité du terrain.* 5. *Ouverture par laquelle on retire les scories.* 6. *Les barres qui contiennent les murs du Fourneau & les empêchent de s'écarter.* 7. *Le conduit de la fumée.* 8. *La cheminée.*

D. La coupe en long.

1. *La maçonnerie.* 2. *Le soupirail & le cendrier.* 3. *Canal d'évaporation pour l'humidité.* 4. *La grille.* 5. *La chauffe ou place du feu.* 6. *L'intérieur du Fourneau.* 7. *Le bassin de sable.* 8. *L'espace où se tient la fonte.* 9. *L'ouverture qui sert à retirer les scories.* 10. *Conduite de la flamme & de la fumée.* 11. *Trémie par laquelle on jette le minéral dans le Fourneau.*

E. Elévation.

1. *La maçonnerie qui entoure le Fourneau.* 2. *Le ſoupirail & cendrier.* 3. *Ouverture pour mettre le charbon de terre dans la chauffe.* 4. *Sortie du canal d'évaporation.* 5. *L'endroit où l'on perce.* 6. *Trémie pour mettre le minéral dans le Fourneau.* 7. *Les barres de fer qui contiennent les murs du Fourneau.* 8. *Fondation de la cheminée.* 9. *La cheminée.* 10. *Route de la flamme qui entre dans la cheminée.* 11. *Une caiſſe avec laquelle on tranſporte le minéral dans le Fourneau.* 12. *Un couvercle qui ſert à fermer le Fourneau.*

§. 3. Les Fourneaux dont on ſe ſert au *Bleyberg* près de *Willach* en Carinthie, ſont plutôt des Fourneaux à fondre qu'à griller, puiſque la plus grande partie du plomb de cette mine ſe tire par le grillage. Ces Fourneaux ſont du nombre des Fourneaux de reverbére : ils ſont conſtruits à peu près comme un four à cuire des briques. L'emplacement eſt de dix pieds en quarré, entouré de murs, & fermé en haut par une voute. Il y a deux trous, l'un devant, l'autre derriere ; le premier au bas du Fourneau, & l'autre plus haut ſervant à faire le feu ; ſçavoir, au commencement par le haut, & à la fin par le bas. Au-devant du Fourneau eſt un creux, baſſin ou avant-foyer, dans lequel ſe raſſemble le plomb qui coule de l'ouverture d'en-bas. Voyez *la Planche XLII.*

Fourneau de reverbére de Willach en Carinthie, ſervant à griller & à fondre.

F. Le Plan inférieur.

1. *Maçonnerie qui entoure le Fourneau.* 2. *Sol du Fourneau.* 3. *Ouverture d'en-bas.* 4. *Le foyer.*

G. Coupe en long.

1. *La maçonnerie.* 2. *Maçonnerie au-dessus du sol.* 3. *Le sol qui est fort incliné.* 4. *Ouverture d'en-haut.* 5. *Ouverture d'en-bas ou la trace.* 6. *Le foyer.* 7. *Une piece de bois sur laquelle on arrange d'autre bois.* 8. *Cinq lits de bois rangés les uns sur les autres.* 9. *Un autre lit de bois refendu.* 10. *De la mine grillée.*

H. Coupe en travers.

1. *La fondation.* 2. *Maçonnerie dessous le sol.* 3. *Le support du bois.* 4. *Les cinq lits de bois qui se croisent.* 5. *Le lit de bois refendu.* 6. *La mine grillée.* 7. *Le dedans du Fourneau.* 8. *L'ouverture d'en-haut.*

I. Elévation.

1. *Maçonnerie qui entoure le Fourneau.* 2. *L'ouverture d'en-bas.* 3. *Creux ou bassin dans lequel le plomb fondu se rassemble.*

Fourneau de reverbére de Schnéeberg, pour le cobolt tenant argent.

§. 4. Il y avoit en 1701, à *Schnéeberg* en Saxe, un Fourneau que quelques artistes avoient construit vers l'année 1696, pour confondre le cobolt & en séparer l'argent. Ce Fourneau, qui est sans soufflets, ressemble beaucoup aux *Cupols* ou Fourneaux de reverbére Anglois, étant construits comme une espece de cheminée couchée. La chauffe ou place du feu est par-devant; elle a un soupirail ou cendrier, avec une grille de fer sur laquelle on entretient le feu avec du bois. La flamme y enfiloit une sorte de tuyau, semblable à une cheminée, dont l'entrée seroit beaucoup plus large que la sortie. Tout auprès de la chauffe est une ouverture pratiquée dans le tuyau, devant laquelle se

trouve un baſſin pour recevoir la matiere en fuſion. Au-deſſus de cette ouverture ſont dix petits trous, tant d'un côté du Fourneau que de l'autre, par leſquels on mettoit le cobolt dans le Fourneau avec une pelle de fer. La cheminée eſt au bout de ce canal ou tuyau. Voyez *la Planche XLIII.*

A. Plan inférieur.

1. *La fondation en maçonnerie.* 2. *Canal d'évaporation.* 3. *Le cendrier.* 4. *Le ſoupirail.*

B. Plan au-deſſus de la grille.

1. *La maçonnerie.* 2. *Cinq barres de fer qui compoſent la grille.* 3. *Le foyer en dedans du Fourneau qui eſt fait avec de la braſque.* 4. *La trace.* 5. *Baſſin pour la percée.* 6. *Le ſoupirail.* 7. *Deſcente qui va au ſoupirail.*

C. Un troiſiéme Plan.

1. *La maçonnerie.* 2. *Cinq barres de fer.* 3. *Le foyer en dedans du Fourneau, & le ſol du canal.* 4. *Cinq trous d'un côté du Fourneau, par leſquels on mettoit le cobolt dans l'intérieur du Fourneau avec des pêles de fer.* 5. *La trace.* 6. *Le baſſin de la percée.* 7. *Le ſoupirail.* 8. *Un eſcalier.*

D. Plan ſupérieur.

1. *Maçonnerie qui couvre le tuyau ou canal de la flamme.* 2. *La calotte du Fourneau.* 3. *Le conduit ou route de la fumée.* 4. *La trace.* 5. *Le baſſin de percée.* 6. *Le ſoupirail.* 7. *Un eſcalier.*

E. Un côté du Fourneau.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Maçonnerie hors de terre.* 3. *La calotte qui eſt par-deſſus la place du foyer.* 4. *La che-*

minée. 5. Les trous par où l'on portoit le cobolt dans le Fourneau. 6. L'œil. 7. Une plaque de fer devant le foyer. 8. Le baſſin de percée. 9. Le canal d'évaporation.

F. L'autre côté du Fourneau.

1. Maçonnerie dans terre. 2. Maçonnerie hors de terre. 3. La calotte. 4. La cheminée. 5. Les cinq trous pour charger le Fourneau. 6. Le ſoupirail. 7. Le canal d'évaporation de l'humidité.

G. La coupe en long.

1. Maçonnerie dans terre. 2. Maçonnerie qui renferme le Fourneau. 3. Le trou du feu. 4. La chauffe en dedans. 5. Le canal du feu dans lequel on fondoit le cobolt. 6. La route de la fumée. 7. La grille de fer. 8. Le cendrier. 9. Le ſoupirail. 10. Les canaux pour l'humidité.

H. La coupe en travers.

1. Muraille extérieure de pierres brutes. 2. Mur intérieur de briques. 3. Embouchure du canal. 4. Le dedans de la chauffe. 5. La grille de fer. 6. Le cendrier. 7. Le ſoupirail.

I. Le devant du Fourneau.

1. Maçonnerie qui eſt devant le Fourneau. 2. Calotte deſſus la chauffe. 3. Le trou ou bouche du feu.

K. Elévation.

1. Maçonnerie extérieure. 2. Calotte au-deſſus de la chauffe. 3. Le ſoupirail. 4. L'eſcalier. 5. Le trou ou bouche du feu. 6. La cheminée. 7. Cinq trous par où l'on chargeoit le Fourneau. 8. L'œil. 9. Baſſin de réception de la matiere, qui eſt entouré de plaques de fer. 10. La trace. 11. Le baſſin pour la percée.

CHAPITRE

CHAPITRE XIV.

Des Fourneaux d'affinage.

ON connoît cinq ſortes de Fourneaux ſervant à ſéparer l'argent du plomb qui en contient 1°. ceux qui ont été conſtruits au bas Hartz en 1712, & qu'en 1719 on a établi dans toutes les autres Fonderies du pays, afin d'épargner le bois : il y a environ vingt ans qu'on en a conſtruit de ſemblables dans quelques Fonderies du haut Hartz. C'eſt un reverbére dans lequel on ne brule que des fagots pour épargner le bois de corde. On a repréſenté ce Fourneau ſur *les Planches XLIV* & *XLV*, lettres E, F, G.

2°. Les anciens Fourneaux du haut Hartz, où l'on eſt obligé de faire le feu avec de groſſes buches. On en a repréſenté ſur *la Planche LXV.* lettres A, B, C, D.

3°. Les Fourneaux d'affinage avec le chapiteau de fer, qui ſont emploiés dans les Fonderies de Saxe, de Bohême, de Hongrie & du Tirol ; ils ne ſont pas par tout de la même grandeur, parcequ'on n'y affine pas le même nombre de quintaux de plomb : le bois qu'on y brule eſt refendu en façon de groſſes lattes. On a repréſenté un de ces Fourneaux ſur *la Planche XLVI.*

4°. Le Fourneau d'affinage dont on ſe ſert à *Foelgebangen*, ſur les frontieres de la Tranſylvanie ; il conſiſte en des foyers très-petits, fort bas, très-près de terre,

& ſans chapiteau, à la place duquel on place de groſſes pieces de bois, ſous leſquelles on affine. On le trouvera ſur *la Planche XLVII.* lettres A, B, C, D.

5°. Il y a encore à *Schneéberg* une autre ſorte de Fourneau d'affinage ſans ſoufflet, & avec un reverbére; mais Schlutter croit qu'il n'a jamais ſervi. Il eſt repréſenté ſur *la Planche XLVII.* lettres E, F, G, H, I.

De la conſtruction d'un Fourneau d'affinage.

§. 2. Lorſqu'on veut conſtruire un Fourneau d'affinage, on l'établit ſur le ſol de la fonderie, ſans aucune fondation, à moins que le terrain ne fût pas ſolide; car alors il faut creuſer pour fonder: mais comme il eſt abſolument néceſſaire de détourner l'humidité qui pourroit ſe trouver ſous ces ſortes de Fourneaux, il faut bien placer les canaux d'évaporation. Il n'y avoit autrefois ſous les Fourneaux du *Hartz*, que deux grandes tranchées qui ſe croiſoient à angles droits: on les couvroit avec des ardoiſes épaiſſes, ſur leſquelles on jettoit une grande quantité de ſcories; & l'on faiſoit deſſus un lit d'argille: mais ces Fourneaux ainſi conſtruits attirant beaucoup d'humidité, on y voyoit bouillir le plomb, & l'affinage étoit très-ſouvent manqué. En 1702 Schlutter changea toute cette conſtruction dans les fonderies du *Bas Hartz*: ayant fait un canal d'évaporation en briques & vouté dans les deux longueurs qui ſe croiſoient, il leur donna quatre iſſuës qui montoient juſqu'à une moyenne hauteur le long des quatre angles du Fourneau. Outre ces quatre canaux, il en fit au-deſſus huit autres plus petits & ſeulement de trois pouces, tant en hauteur qu'en largeur; & c'eſt ſur ces

derniers qu'il fit faire le foyer, ou baſſin de l'affinage, en briques. Alors ce baſſin ne pouvant plus tirer de l'humidité de l'argile qu'il avoit ſupprimée, les affinages eurent dans la ſuite un plein ſuccès.

§. 3. Il faut que les ſoufflets des Fourneaux ſoient dirigés de maniere que les tuyeres ſoient placées de niveau avec le deſſous de la bouche, par laquelle le feu de la chauffe entre dans le Fourneau ; & en traçant deux lignes qui ſe coupent à angles droits [dont le point de leur interſection doit être au centre du baſſin] il faut qu'une de ces lignes ſe trouve au milieu de deux tuyeres, & que l'une en ſoit auſſi éloignée que l'autre : il faut laiſſer entre ces deux tuyeres un intervalle ou ſéparation de dix-huit pouces, & les incliner l'une & l'autre de huit à neuf dégrés, les arrangeant de façon que le vent qui ſort des deux ſoufflets, ſe rencontre & frappe au centre du baſſin, où le plomb ſe met en bain. Pour être plus certain de cette poſition qui doit être exacte, il n'y a qu'à verſer un peu d'eau ſur le foyer qu'on a conſtruit en briques, & faire agir les deux ſoufflets, pour voir ſi leur vent touche à l'eau & l'agite, comme il doit agiter l'argent, lorſque l'affinage eſt prêt de finir, & que ce métal va faire, ce que l'on nomme l'*éclair*.

§. 4. Il y a une différence entre la tuyere d'un Fourneau de fonte, & celle d'un Fourneau d'affinage. La premiere eſt nommée *Formen* par les Allemands, & la ſeconde *Kannen*. Dans cette derniere on ne met qu'un ſoufflet ; dans la premiere il y en a deux. Les tuyeres des Fourneaux à fondre du *bas Hartz* ſont de cuivre ; au

haut Hartz elles ſont de fer fondu ; & dans les Fourneaux d'affinage elles ſont de tole ou fer battu. Aux Fourneaux d'affinage du *bas Hartz* ces tuyeres ſont toujours inclinées de huit à neuf degrés, comme on vient de le dire : la diſpoſition des deux ſoufflets eſt toujours telle que le vent, qui ſert à former la litarge, puiſſe frapper à deux ou trois pouces de diſtance des bords du bain de plomb, ſur-tout lorſque ce bain diminue & s'abaiſſe. En quelques endroits on ſe ſert de petites plaques de fer rondes & minces, que l'on nomme *Klippen* ou *Schnepperle*, & que les Affineurs François appellent *Papillons*; elles ſont à peu près de la grandeur de la main : elles ont à leur bord un petit trou par lequel on les accroche à une verge de fer recourbée en crochet, & l'on ajuſte cette verge à la tuyere, de maniere que ce papillon ſe trouve devant ſon trou, ce qui rabat le vent ſur le plomb ; & comme ces papillons peuvent aiſément s'ôter & ſe remettre en place, on les choiſit plus ou moins legers, ſelon que l'affinage l'exige.

§. 5. C'eſt la diſette du bois qui a fait imaginer la conſtruction de ces Fourneaux d'affinage en 1712 ; Schlutter s'en dit l'inventeur, & il trouva en effet le moyen de les faire travailler utilement en n'y brulant que des fagots. On établit ces ſortes de Fourneaux ſur le ſol de la Fonderie, ſi le terrain en eſt ferme, ſans le creuſer pour ſa fondation. On fait d'abord le grand canal pour la ſortie de l'humidité, & on le continue depuis la bouche ou trou du feu juſqu'à la chauffe ; ce

qui lui donne dix pieds ou environ de longueur. Mais comme ce canal ne peut pas avoir ſa ſortie deſſous cette chauffe, il faut faire de ce côté-là un autre petit canal étroit, avec une ſortie vers le ſoufflet : l'autre partie du grand canal, qui forme la croix avec celui de dix pieds de long, commence près de l'endroit que l'on nomme la *voye de la litarge*, & va finir du côté des ſoufflets ; ce qui fait dix à onze pieds de longueur : on forme ces canaux avec des briques, ou avec de la pierre brute, & on les couvre en voute avec les mêmes matériaux ; on laiſſe à cette voute quatre trous de trois pouces en quarré, pour que l'air puiſſe paſſer dans les ſcories & deſſous le baſſin de briques; cela fait que l'humidité en deſcend mieux : mais ſi les canaux, dont on vient de parler, ne ſont couverts qu'avec des pierres plattes & ſans voute, il y reſte aſſez de fentes pour le paſſage de l'air ; ainſi il n'eſt pas néceſſaire d'y faire des trous. Lorſque le grand canal d'évaporation eſt achevé & couvert, & que le maſſif de maçonnerie qui eſt entre ſes diviſions, eſt élevé à la hauteur de dix-huit pouces, on fait d'autres petits canaux d'évaporation, & on éleve encore de deux pieds le mur qui entoure le Fourneau : on met cette maçonnerie de niveau quand elle eſt à cette hauteur, qui eſt celle où commence le trou du feu, & l'on poſe à cet endroit une forte plaque de fer fondu ; cette hauteur eſt auſſi celle de la poſition des ſoufflets, & du trou par lequel ſort le feu de la chauffe. En élevant la voute ou dôme du Fourneau, on laiſſe deux embraſures pour les tuye-

res, où doivent être placées les buses des soufflets. On ménage aussi dans l'épaisseur du mur qui entoure le Fourneau, de petits trous de trois pouces en quarré, pour la sortie de l'humidité des petits canaux; & dans la partie du mur qui forme le pied du Fourneau, on place deux plaques de fer fondu, une de chaque côté de l'endroit où est la voye de la litarge. Ce pied du Fourneau doit avoir trois pieds & demi de hauteur depuis le sol de la Fonderie jusqu'au plan de niveau, où la voute commence à se former : il faut qu'elle soit construite en briques de bonne qualité; on la faisoit ci-devant en ardoises grossieres, jusqu'à la hauteur de la partie supérieure du trou à feu, & l'on se contentoit d'employer de la brique pour le reste : mais ces sortes de voutes étoient trop sujettes à se fendre & à s'ouvrir; & l'on a substitué les briques aux ardoises. Au milieu de la voute, c'est-à-dire, dans l'endroit le plus élevé, on laisse une ouverture que l'on nomme *le trou à flamme :* on éleve la chauffe en même temps que le massif ou pied du Fourneau; & avant que de commencer sa voute, on met le tout de niveau. Il faut observer, en construisant la chauffe, que son soupirail n'ait qu'un pied en quarré; car s'il étoit plus grand, on consommeroit trop de bois : mais comme il s'amasse beaucoup de cendres sous la grille de la chauffe, on laisse un trou près de la voye de la litarge pour les mettre dehors. Ce trou se ferme par une porte de fer, quand on a retiré les cendres. La grille de cette chauffe est de briques; elle étoit auparavant

de fer fondu : mais le grand feu en faisoit courber les barreaux & les déformoit. L'ouverture par laquelle on jette les fagots dans la chauffe, est garnie de plaques de fer fondu dessus & dessous, & il y a une porte de fer pour la fermer : on fait entre cette chauffe & le Fourneau d'affinage proprement dit, une arcade de briques par laquelle la flamme passe de la chauffe dans ce Fourneau; & comme la grande chaleur détruit assez aisément cette arcade, on en lie les briques par plusieurs crampons de fer. Il est nécessaire aussi de construire autour du Fourneau plusieurs arcs-boutans de bonne maçonnerie pour empêcher les murs de s'écarter. La partie de ce Fourneau qui sert à l'affinage, ou plutôt qui le contient, doit avoir huit pieds de diamétre dans œuvre, & huit petits canaux d'évaporation, placés, comme on l'a dit, dessus le grand canal en croix, aboutissant tous au milieu du Fourneau, & ayant leurs sorties dans son enceinte : ces petits canaux sont formés par des briques, sans lut ni ciment, & couverts d'ardoises grossieres : on remplit ensuite les espaces qui se trouvent entr'eux, avec des scories concassées de moyenne grosseur; on les arrange de façon qu'elles laissent une espece de bassin; le lit de briques se place sur ces scories : on lui donne un pied d'épaisseur dans le milieu, & un demi pied seulement vers les bords, en comptant cette épaisseur du niveau de l'aire, ou âtre du Fourneau. Il faut que les briques soient bien saines, ni cassées ni écornées; mais bien droites, afin qu'elles se joignent le plus exactement

qu'il eſt poſſible : on met enſuite ſur ce foyer, ou baſſin de briques, de la terre graſſe aſſés humectée pour être liquide, & dans laquelle on a mêlé un peu de litarge en poudre fine, ce qui la rend plus ſolide. Lorſque le foyer de brique & le lit de terre & de litarge ſont un peu ſecs, on y fait un petit feu avec du charbon & du bois ; or comme on entretient le feu de ce Fourneau avec des fagots pendant l'affinage, on ferme le trou à feu, qui eſt vis-à-vis la chauffe, par une porte de fer, laquelle eſt garnie de terre graſſe, mêlée & paîtrie avec de la bourre & du foin : & pour qu'il ſoit plus facile de retirer cette porte dans le beſoin, elle eſt ſuſpendue à un gruau, qui eſt placé à côté du Fourneau d'affinage : ce Fourneau pouvant ſervir auſſi à raffiner du cuivre, on y ajoute un baſſin pour la percée ; il eſt en maçonnerie, & l'on y fait couler le cuivre par une ouverture faite au mur du Fourneau. On a repréſenté ce Fourneau & ſa chauffe ſur *la Planche XLIV.*

A. Plan inférieur.

1. *Fondation en maçonnerie.* 2. *Canaux pour l'humidité.* 3. *Fondation de la chauffe.* 4. *Le ſoupirail.*

B. Plan à la hauteur des petits canaux d'évaporation ou ventouſes.

1. *La maçonnerie des piliers & du mur de contour.* . *Les petits canaux ou ventouſes faits avec des briques.* 3. *Des ſcories.* 4. *La chauffe.* 5. *Les trous qui ſervent d'iſſuë à l'humidité des grands canaux.*

C. Plan

C. Plan supérieur.

1. *Les piliers & les murs du Fourneau.* 2. *Le bassin de briques.* 3. *Base de la voute du Fourneau.* 4. *Le grand trou à flamme par lequel on fait entrer la matiere qu'on veut affiner.* 5. *Deux ouvertures pour les soufflets.* 6. *La voie de la litarge.* 7. *La grille sur laquelle on fait le feu.* 8. *Ouverture de la chauffe pour y faire entrer le bois & les fagots.* 9. *Bassin pour la percée lorsqu'on raffine du cuivre dans ce Fourneau.* 10. *La percée.*

D. Coupe en long.

1. *La maçonnerie des piliers & des murs qui entourent le Fourneau.* 2. *Les canaux pour l'humidité.* 3. *Les autres petits canaux qui se joignent au milieu du bassin.* 4. *Le foyer ou bassin de briques.* 5. *Le lit de cendres.* 6. *Creux ou bassin pour le plomb que l'on affine.* 7. *Le grand trou à feu.* 8. *Les deux ouvertures pour les tuyeres.* 9. *La voute ou dôme du Fourneau.* 10. *La chauffe.* 11. *La grille.* 12. *Le soupirail.* 13. *Le trou dans la voute servant à refroidir le Fourneau.*

E. Coupe en travers.

1. *Maçonnerie qui entoure le Fourneau.* 2. *Canaux pour l'humidité.* 3. *L'endroit où les petits canaux s'assemblent.* 4. *Le bassin de briques.* 5. *Le lit de cendres.* 6. *L'espace que le plomb doit occuper.* 7. *L'arcade qui est entre la chauffe & le Fourneau d'affinage.* 8. *La voute ou dôme.* 9. *Le trou de cette voute.* 10. *Maçonnerie à travers laquelle passe la percée pour le cuivre.*

F. Elévation.

1. *La maçonnerie qui environne le Fourneau y compris les*

piliers. 2. *Sortie d'un des canaux pour l'humidité.* 3. *Sortie des petits canaux.* 4. *Voie de la litarge ayant une plaque de fer de chaque côté.* 5. *La voute du Fourneau.* 6. *La chauffe.* 7. *Porte de fer qui ferme l'ouverture par laquelle on jette les fagots dans la chauffe.* 8. *Autre porte de fer fermant l'ouverture par laquelle on fait sortir les cendres.* 9. *Le grand trou à feu.* 10. *Le bassin de réception pour le raffinage du cuivre.* 11. *La percée pour le cuivre raffiné.* 12. *Gruau avec la porte de fer qui se met devant le grand trou ou bouche à feu.*

Fourneau d'affinage du haut Hartz.

§. 6. Dans les Fonderies du *haut Hartz*, on affinoit encore il y a 20 à 22 ans, dans un Fourneau qui se chauffoit avec de grosses bûches : ce Fourneau s'éleve aussi sans fondation sur le sol de la Fonderie quand le terrein en est ferme. On fait d'abord les deux canaux d'évaporation qui se croisent ; la longueur est de onze pieds, parceque la sortie de celui qui est le plus long, doit être près des deux trous à feu : celui qui le croise a sa sortie entre les soufflets, & dans la partie du mur qui est vis-à-vis : mais comme ce Fourneau est bâti contre un mur qui se trouve entre lui & les soufflets, & qu'il y a devant un pilier de maçonnerie pour empêcher qu'il ne s'écarte & ne se fende ; cela est cause qu'une partie du grand canal est plus longue que l'autre, attendu qu'elle traverse le mur & ce pilier ; ainsi cette partie a treize pieds de long. Ces grands canaux d'évaporation ont un pied de largeur & un pied de hauteur : la voie de la litarge est renfermée entre des plaques de fer, scellées & prises dans la maçonnerie. Lorsque cette maçonnerie est ensuite élevée à la hau-

teur de ces grands canaux, on les couvre avec des ardoiſes épaiſſes, & l'on continue d'élever le reſte du maſſif juſqu'à deux pieds & demi au-deſſus du ſol de la Fonderie; l'ayant mis parfaitement de niveau. On place une plaque de fer fondu pour chacun des deux trous à feu; on ménage auſſi deux embraſures pour les deux tuyeres : alors on commence la voute ſur des ceintres; & au haut de cette voute & dans le milieu, on laiſſe une ouverture : on met des ſcories ſur les canaux, & ſur ces ſcories on fait un baſſin en briques bien entieres, pour recevoir les cendres qui ſervent à l'affinage. Voyez *la Planche XLV.* lettres A, B, C, D.

A. Plan inférieur.

1. *Maçonnerie.* 2. *Les canaux pour l'humidité.*

B. Plan ſupérieur.

1. *Un pied du Fourneau d'affinage.* 2. *Le mur de derriere à travers lequel paſſent les ſoufflets.* 3. *Commencement de la voute.* 4. *Le lit de briques formant le baſſin, & ſur lequel on fait la coupelle avec des cendres.* 5. *Deux ouvertures pour les tuyeres.* 6. *Les deux trous à feu.* 7. *La voie de la litarge.* 8. *La maçonnerie du dedans du Fourneau.*

C. Coupe qui repréſente le dedans du Fourneau du côté du fond.

1. *Pied du Fourneau.* 2. *Les canaux d'évaporation.* 3. *Ardoiſes groſſieres qui les couvrent.* 4. *Plaques de fer de fonte poſées au bas des trous ou bouches à feu.* 5. *L'intérieur de la voute ou dôme.* 6. *Les deux bouches à feu.* 7. *Deux embraſures pour les tuyeres.* 8. *Trou ou bouche de la flamme.* 9. *Des ſcories formant le premier lit du baſſin.* 10. *Second lit de*

briques. 11. Les cendres formant la coupelle. 12. L'espace que le plomb occupe.

D. Elévation.

1. Le pied du Fourneau. 2. Maçonnerie devant le Fourneau. 3. Mur de derriere. 4. Le dôme ou voute. 5. La sortie des canaux pour l'humidité. 6. Arcade sous laquelle entrent les soufflets. 7. Une plaque de fer fondu. 8. Un trou ou bouche à feu. 9. La voie de la litarge qui a une plaque de fer de chaque côté. 10. Le trou à flamme.

Fourneaux d'affinage du bas Hartz.

§. 7. Les Fourneaux d'affinage des Fonderies du *bas Hartz*, sont aussi avec chauffe ou reverbére, & l'on y fait le feu avec des fagots : on les a construits à l'imitation de ceux du *haut Hartz*, afin de ménager le bois ; ainsi dans les Fonderies de *Clausthal* & d'*Altenau*, les anciens Fourneaux ne sont plus en usage ; on en a même établi aux Fonderies d'*Andreasberg*, de *Schulemberg*, & du *Wildenman*, & l'on commençoit en 1737 à y affiner aussi avec des fagots. Ces Fourneaux du *bas Hartz* sont un peu plus petits que ceux du §. précedent, parcequ'on n'y affine pas tant de matieres à la fois ; mais comme à la Fonderie de *Clausthal* & à celle d'*Altenau*, il y a quelquefois un grand nombre d'affinages à faire, ce qui fait que le travail est plus pressé, & que les Fourneaux n'ont pas le temps de se refroidir, on laisse une partie de leur dôme ouverte pour la couvrir ensuite par un chapeau de fer pendant l'affinage. Ce chapeau, qui est suspendu à un gruau, a en dedans quantité de crochets de fer, rivés & disposés de maniere qu'ils peuvent retenir le lut dont on les garnit, pour

empêcher que le fer ne se brule. Voyez ce Fourneau sur *la Planche XLV.* lettres E, F, G.

E. Le Plan inférieur.

1. *Les piliers & le mur qui entoure le Fourneau.* 2. *Le foyer de briques.* 3. *Le commencement du dôme ou voute.* 4. *Le grand trou à feu, par lequel on fait entrer les cendres & le plomb.* 5. *Deux trous pour les tuyeres.* 6. *La voie de la litarge.* 7. *La grille de la chauffe.* 8. *Ouverture par laquelle on fait le feu.*

F. La coupe.

1. *Le mur & les piliers.* 2. *Les canaux principaux pour la sortie de l'humidité.* 3. *Les autres petits canaux.* 4. *Le foyer ou lit de briques.* 5. *Un lit de cendres.* 6. *L'espace que le plomb doit occuper.* 7. *Le grand trou à feu.* 8. *Deux ouvertures pour les soufflets.* 9. *La calotte ou dôme.* 10. *La chauffe de ce Fourneau.* 11. *La grille.* 12. *Le soupirail ou cendrier.*

G. Elévation.

1. *Maçonnerie à l'entour du Fourneau.* 2. *La sortie d'un canal.* 3. *Les petits canaux réservez dans le lit de briques qui forme le foyer.* 3. *La voie de la litarge qui a une plaque de fer de chaque côté.* 5. *Le dôme ouvert par le haut.* 6. *Chapeau de fer avec lequel on ferme le Fourneau en le couvrant.* 7. *Le gruau qui a un tourillon dessus & dessous, afin de pouvoir le tourner avec le chapeau de fer.* 9. *Chauffe.* 10. *Ouverture pour entretenir le feu.* 11. *La porte de fer avec laquelle on ferme cette ouverture.* 12. *Soupirail pour retirer les cendres avec sa porte de fer.* 13. *Le grand trou à feu.*

14. *La porte de fer qui ferme ce trou, & qui est suspendue à un gruau servant à l'enlever.* 15. *Plan du chapeau de fer.*

Fourneau d'affinage de Freyberg, de la Bohême, de la Hongrie, & du Tirol.

§. 8. Les Fourneaux d'affinage dont on se sert dans les Fonderies de *Freyberg* en Saxe, sont construits d'une façon particuliere. Le plan du foyer est sans mur qui commence le dôme; & à la place de ce dôme il y en a un de fer garni d'argile en dedans, que l'on nomme *le chapeau:* ce chapeau est suspendu à un gruau avec lequel on l'enléve facilement quand l'affinage est fini, afin que le Fourneau puisse se refroidir plus vîte; ainsi on peut y affiner tous les jours sans interruption; parceque la chaleur douce qui y reste n'empêche pas les affineurs de travailler, pourvû qu'ils aient soin de rafraîchir le foyer sur lequel ils préparent une nouvelle cendrée. On donne à la base de ce Fourneau onze pieds de diametre, & au dedans du foyer huit pieds six pouces: sous la base on fait un grand canal en croix pour faire sortir l'humidité du sol. Il y a encore huit autres petits canaux qui ne font que traverser la muraille qui environne le Fourneau: cette muraille est garnie de plaques de fer par-dessus. Après qu'on a couvert le grand canal, on met dessus six pouces d'épaisseur de scories, sur lesquelles on fait un lit d'argile; ensuite on établit un premier lit de cendres qui y demeure toujours; mais sur lequel on forme la coupelle avec d'autres cendres chaque fois qu'on veut affiner. Le chapeau de fer, qui a en dedans quantité de crochets, se garnit de terre grasse mêlée & paîtrie avec de la bourre & du foin: on suspend ce chapeau

au gruau, dont on a parlé ci-deſſus, avec des chaînes de fer. On ſe ſert de ce Fourneau, non-ſeulement à *Freyberg*, mais auſſi dans la *Bohême*, dans la *Hongrie*, & au *Tirol*; & on les conſtruit grands ou petits, ſelon la quantité de matieres qu'on a à y affiner. Il eſt repréſenté ſur *la Planche XLVI.*

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Canaux pour l'humidité.*

B. Plan ſupérieur.

1. *Bord du mur de la baſe.* 2. *Plaques de fer avec leſquelles ce mur eſt couvert.* 3. *Les deux ouvertures des tuyeres.* 4. *La voie de la litarge.* 5. *Le foyer.*

C. La coupe.

1. *Mur de la baſe ou pied du Fourneau.* 2. *Canaux.* 3. *Pierres qui les couvrent.* 4. *Lit de ſcories.* 5. *Lit d'argile.* 6. *Lit de cendres qui reſtent toujours dans le Fourneau.* 7. *Autre lit de cendres qui ſe fait chaque fois que l'on affine.* 8. *L'eſpace où le plomb ſe trouve.* 9. *Le chapeau de fer.* 10. *Deux trous ou embraſures pour les ſoufflets.*

D. Autre coupe.

1. *Mur de la baſe ou du pied.* 2. *Les canaux.* 3. *Pierres qui les couvrent.* 4. *Lit de ſcories.* 5. *Lit d'argile.* 6. *Lit de cendres qui reſtent toujours dans le Fourneau.* 7. *Autre lit de cendres qu'on renouvelle chaque fois qu'on affine.* 8. *L'eſpace que le plomb doit occuper.* 9. *Le chapeau de fer.* 10. *La voie de la litarge.*

E. Profil du côté de derriere.

1. *Fondation & pied du Fourneau.* 2. *Le canal pour l'humidité qui eſt au bas.* 3. *Quatre autres petits canaux, qui*

ne font que traverser la muraille, & ne pénétrent point sous le foyer. 4. *Le chapeau de fer.* 5. *Deux trous pour les tuyeres.*

F. Profil du devant.

1. *Fondation & pied du Fourneau.* 2. *Le grand canal pour la sortie de l'humidité.* 3. *Trois autres petits canaux.* 4. *Le chapeau de fer.* 5. *Le trou à feu.* 6. *La voie de la litarge.*

G. Elévation.

1. *Pied du Fourneau.* 2. *Le grand canal.* 3. *Les petits canaux.* 4. *La partie supérieure des murs qui entourent le Fourneau, & qu'on a garnie de plaques de fer fondu.* 5. *Les deux ouvertures pour les tuyeres.* 6. *La voie de la litarge.* 7. *Le chapeau de fer.* 8. *Le trou à feu.* 9. *Le trou de la voie de la litarge.* 10. *Le gruau qui porte le chapeau & qui est mobile sur deux tourillons.* 11. *Balancier ou levier auquel le chapeau est attaché par des chaînes de fer.* 12. *Crochets de fer, ausquels on attache la chaîne lorsqu'on a levé le chapeau.*

Fourneau d'affinage de Foelgebangen.

§. 9. On se sert à *Foelgebangen*, sur les Frontieres de la *Transylvanie*, de Fourneaux d'affinage sans chapeau, & sur lesquels on affine avec de grosses bûches; on dit qu'ils sont aussi en usage à la montagne de *Sahlberg* en Suéde. Ce Fourneau, ou plutôt ce foyer d'affinage, est fort petit, puisqu'on n'y affine que huit quintaux de plomb à la fois : toute sa maçonnerie n'a que trois pieds de hauteur; sçavoir, un demi pied au-dessus du sol de la Fonderie, & deux pieds & demi dans terre : son diametre est de cinq pieds & demi, y compris la muraille qui fait le tour : les canaux qui sont au bas du foyer, sont couverts de scories, sur lesquelles

quelles il y a un lit d'argile d'un demi-pied d'épaisſeur : il y a derriere le Fourneau deux ſoufflets de cuir, devant leſquels on met une large plaque de fer, afin que le feu ne les endommage pas. On a repréſenté ce foyer ſur *la Planche XLVII.* lettres A, B, C, D.

A. Plan ſupérieur.

1. *Maçonnerie qui entoure le foyer.* 2. *Canaux deſſous le foyer ; ils ſont ſeulement ponctués.* 3. *La voie de la litarge.* 4. *La plaque devant les ſoufflets.*

B. Autre Plan ſupérieur.

1. *La maçonnerie qui fait le tour.* 2. *Le foyer.* 3. *La voie de la litarge.* 4. *Les buches de bois, pour faire voir comment on les arrange ſur le foyer.* 5. *Deux ſoufflets de cuir.*

C. La coupe.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Maçonnerie autour du foyer.* 3. *Les canaux.* 4. *Lit de ſcories.* 5. *Lit d'argile.* 6. *Lit de cendres.* 7. *Eſpace que le plomb occupe.*

D. Elévation.

1. *Maçonnerie autour du foyer.* 2. *Voie de la litarge.* 3. *Plaque de fer qui défend les ſoufflets.* 4. *Les ſoufflets de cuir.* 5. *Les buches de bois.*

Fourneau d'affinage ſans ſoufflets.

§. 10. Schlutter a vû en 1701, *à Schneéberg* en Saxe, un Fourneau d'affinage ſans ſoufflets ; mais avec une chauffe ou Fourneau de reverbére : il avoit été inventé par les mêmes Artiſtes, dont on a parlé au Chapitre XIII. §. 4. en traitant du Fourneau de reverbére ſervant à fondre la mine : on ne le décrit ici que pour ne rien omettre ; parcequ'il y a peu de ſuccès à eſperer d'un Fourneau d'affinage, auquel on n'adapte pas de

soufflets. La chauffe de ce Fourneau avoit une grille composée de plusieurs gros barreaux de fer fondu, & sur laquelle on mettoit le bois : à côté de cette chauffe étoit le Fourneau d'affinage, & la flamme y entroit par la bouche de communication. La coupelle se formoit dans le bassin du foyer avec du *Spath* (*a*) calciné, qui tenoit lieu de cendres. Voyez *la Planche XLVII.* lettres E, F, G, H, J.

E. Le Plan inférieur.

1. *La maçonnerie qui entoure le Fourneau.* 2. *Les canaux pour l'humidité.* 3. *Fondation de la chauffe ou reverbère.*

F. Plan supérieur.

1. *Maçonnerie qui entoure le Fourneau.* 2. *Le cendrier de la chauffe, dit le soupirail.* 3. *Descente vers le soupirail.* 4. *La grille de fer.* 5. *Trou ou ouverture pour faire le feu.* 6. *Communication du feu dans le Fourneau, ou bouche de la chauffe.* 7. *Le foyer.* 8. *Trois ouvertures pour regarder dans le Fourneau d'affinage.*

G. Coupe en travers.

1. *Maçonnerie qui fait le tour.* 2. *Les canaux pour l'humidité.* 3. *L'intérieur du Fourneau.* 4. *Une coupelle de* Spath *calciné.* 5. *Le passage de la flamme.* 6. *Deux ouvertures.*

H. Coupe en long.

1. *Maçonnerie du Fourneau d'affinage.* 2. *Les canaux pour la sortie de l'humidité.* 3. *Le dedans du Fourneau.* 4. *Coupelle de Spath calciné.* 5. *Les deux trous pour regarder dans le Fourneau.* 6. *La chauffe.* 7. *Le cendrier ou soupirail.* 8. *La*

(*a*) Le *Spath* est une pierre feuilletée en lamines fort minces & talcqueuses, fort pesante, & qui est ordinairement blanche.

grille de fer. 9. L'intérieur de la chauffe. 10. Ouverture pour faire le feu. 11. Le passage de la flamme. 12. Descente vers le soupirail.

J. Elévation.

1. Maçonnerie extérieure du Fourneau. 2. La voute ou dôme. 3. Les canaux de l'humidité. 4. Trou pour regarder dans le Fourneau. 5. La chauffe avec son dôme ou calotte. 6. Le soupirail & sa descente. 7. Ouverture pour faire le feu.

CHAPITRE XV.

Du Fourneau & de la machine servant à rompre le cuivre.

§. 1. LE Fourneau & la machine à rompre le cuivre sont absolument nécessaires dans une Fonderie, lorsqu'on a du cuivre qui tient de l'argent, & qu'il faut l'en séparer par l'opération qu'on nomme *liquation*, & sur-tout lorsqu'on y reçoit le cuivre en *rosettes*, ou en culots entiers; car il faut le rompre en petits morceaux avant que de le peser pour la *liquation*.

§. 2. Les cuivres en rosettes se rompent avec une machine peu différente d'un pilon de bocard : on se sert pour cela de l'arbre du bocard, ou de celui qui fait agir les soufflets : on ajuste au bout du pilon à ce destiné, une piece de fer fondu en forme de coin, que l'on nomme par corruption, *Kanne*. La piéce de fer fondu sur laquelle tombe la *Kanne*, est encastrée soli-

Pilon à rompre le cuivre.

Kanne; Selle; ce que c'est.

dement dans un gros billot de bois, & elle eſt fendue au milieu pour recevoir juſte la *Kanne* ou coin; cette ſeconde piéce ſe nomme *Selle*; c'eſt ſur cette *Selle* que l'on met les roſettes pour les rompre par le moyen de la *Kanne*. L'arbre de la rouë eſt garni de deux mantonnets de fer qui ſervent à lever le pilon, comme on peut le voir ſur *la Planche XLVIII.* lettre J.

J. Machine à rompre le cuivre.

1. *Arbre de la rouë avec des mantonnets de fer.* 2. *Support de l'arbre de la rouë.* 3. *Charpente qui ſoutient le pilon.* 4. *Pilon avec ſa piéce de fer.* 5. *Kanne avec le coin de fer.* 6. *Un des deux mantonnets de fer, ſervant à lever le pilon.* 7. *Une piéce de fer fondu, nommée* Sattel *ou* Selle, *qui eſt aſſurée dans un bloc de bois.* 8. *Ce bloc enfoncé de quatre ou cinq pieds dans terre.* 9. *La* Selle *telle qu'elle eſt hors de ſa place.*

§. 3. Le Fourneau qui ſert à rompre le cuivre, eſt ſemblable à celui qu'on nomme *Fourneau de liquation* ou à reſſuer: il eſt garni de plaques de fer fondu, ſur leſquelles on place les gros culots de cuivre, ou d'autres piéces fortes; on les y fait rougir, puis on les met à terre, & on les briſe auprès du Fourneau ſur de vieilles plaques de fer.



CHAPITRE XVI.

Des Fourneaux ou Foyers de liquation.

Les Foyers de liquation doivent être ou dans la Fonderie, ou dans un autre bâtiment fait exprès. Lorſqu'on veut en conſtruire dans les Fonderies du *haut* ou du *bas Hartz*, on fait un canal en croix pour la ſortie de l'humidité, en élevant la fondation : on le couvre bien, & deſſus l'on fait la partie ſupérieure de la *Voie* avec des briques : l'intérieur du foyer, la doublure qui touche le feu, & le ſoupirail par lequel on le gouverne, ſe conſtruiſent de même avec des briques : on fait pencher en devant la *voie* & le foyer, afin que le plomb qui ſe fond coule mieux, & ſe raſſemble plus aiſément dans le creux ou baſſin. Les plaques de fer dont ce foyer eſt garni par deſſus, peſent environ huit quintaux; elles ſont plattes & unies, pour qu'on puiſſe mieux les tourner & les faire ſervir plus long-temps; mais afin qu'elles ne ſe touchent pas dans le ſommet de l'angle qu'elles forment, lorſqu'elles ſont placées ſur le foyer, on met un fer entre deux à chaque extrémité; & quand ces plaques ſont brulées par leurs bords, on retire ce fer pour les remettre à la même diſtance qu'elles étoient l'une de l'autre lorſqu'elles étoient neuves. Les parois que l'on met à l'entour de ce foyer ne ſont que de tole forte, afin qu'on puiſſe

aisément les courber, & leur donner la forme qui convient au travail. Voyez *la Planche XLVIII.* lettres A, B, C, D.

A. Le Plan inférieur.

1. *Fondation en maçonnerie.* 2. *La voie.* 3. *Le creux ou bassin.*

B. La coupe en long.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Une partie du mur de derriere.* 3. *Une partie du mur de devant.* 4. *Le sol de la voie.* 5. *La doublure.* 6. *Soupirail ou issue pour la fumée.* 7. *Le creux ou bassin.* 8. *Une plaque de fer fondu.*

C. Elévation du foyer vuide.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Murs des côtés.* 3. *Mur de derriere.* 4. *Deux murs de la doublure.* 5. *Deux plaques de fer fondu.* 6. *La voie.* 7. *Le creux.* 8. *Le trou de la flamme ou de la fumée.*

D. Elévation du foyer chargé.

1. *Deux murs des côtés.* 2. *Mur de derriere avec le trou de la flamme.* 3. *Murs de la doublure.* 4. *Deux plaques de fer fondu.* 5. *La voie.* 6. *Le creux ou bassin.* 7. *Six piéces de liquation arrangées sur le foyer, & soutenues de champ par des morceaux de bois que l'on met entre deux.* 8. *Les parois qui sont autour des piéces de liquation.* 9. *Quatre poëles ou bassins de fer fondu.* 10. *Six piéces de liquation.* 11. *L'une des parois des côtés du foyer.* 12. *Une autre paroi pour le devant.*

Foyers de liquation du Comté de Mansfeldt & de Grumentahl.

§. 2. Les foyers de liquation de la Fonderie de *Heckstedt*, dans le Comté de *Mansfeldt*, & ceux de la Fonderie de *Grumentahl*, sont construits à peu près com-

me ceux du *bas Hartz*, excepté qu'ils sont un peu plus courts, & que les plaques de fer ont des crochets qui les retiennent. Les parois sont enchâssées dans des cadres, & elles ont de petits crochets pour mieux retenir l'argile qu'on applique dessus, afin de les garantir de l'action du feu. Voyez *la Planche XLVIII.* lettres E, F, G, H.

E. Le Plan inférieur.

1. *Fondation en maçonnerie.* 2. *La voie.* 3. *Le bassin.*

F. La coupe en long.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Partie du mur de derriere.* 3. *Partie du mur de devant.* 4. *Le sol de la voie.* 5. *La doublure d'un côté.* 6. *Trou pour la fumée.* 7. *Le bassin.* 8. *Une plaque de fer fondu.*

G. Elévation du foyer lorsqu'il n'y a point encore de piéces de liquation.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Deux murs du foyer.* 3. *Mur de derriere avec la cheminée.* 4. *Deux plaques de fer fondu.* 5. *La voie.* 6. *Le bassin.*

H. Elévation du même foyer avec les piéces de liquation.

1. *Les deux murs du foyer.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Soupirail ou trou de la fumée.* 4. *Deux plaques de fer fondu.* 5. *La voie.* 6. *Le bassin.* 7. *Quatre piéces de liquation.* 8. *Parois que l'on met autour des piéces de liquation.* 9. *Six poëles ou bassins de fer.* 10. *Une paroi pour le côté.* 11. *Autre paroi pour le devant du Fourneau.*

§. 3. Schlutter a inventé en 1735 un Fourneau de liquation avec un reverbére, dans lequel on peut faire

Fourneau de liquation à reverbére.

le feu avec des fagots : il l'a conſtruit pour la premiere fois dans la Fonderie de *Madame Marie* au *bas Hartz*. Le foyer n'a rien qui différe du précédent ; il eſt garni de même de deux plaques de fer fondu ; mais il y a à côté un reverbére ou chauffe, avec une grille de briques & un cendrier ou ſoupirail, & le haut de ce reverbére eſt couvert, auſſi-bien que le foyer, par une voute de briques. Le Fourneau a, du côté du foyer, une ouverture par laquelle on fait entrer les piéces de liquation à l'adie d'un madrier. Il y a de ce côté-là une paroi de tole enchâſſée dans une eſpece de couliſſe de fer, & recouverte de terre graſſe. Cette paroi eſt ſuſpendue à une chaîne de fer ; on la fait deſcendre lorſque les piéces de liquation ſont arrangées dans le Fourneau, & on l'enléve avec la même chaîne quand la liquation eſt achevée : cette liquation ſe fait par un feu clos qui vient de la chauffe ou reverbére, au côté duquel il y a une porte que l'on ferme auſſi-tôt qu'on y a jetté du bois & des fagots ; & afin de pouvoir remettre de nouvelles piéces de liquation dans le Fourneau, quand la liquation des précédentes eſt finie, on a des tenailles ſoutenues par une chaîne de fer qui pend devant le Fourneau. Voyez *la Planche XLIX.*

A. Le Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *La voie.* 3. *Le baſſin.* 4. *Le trou de la flamme.* 5. *Le ſoupirail ou cendrier.*

B. Le Plan ſupérieur.

1. *Maçonnerie qui entoure le Fourneau.* 2. *Un côté de la voie.*

voie. 3. Une partie de l'arcade qui est au-dessus du creux ou bassin. 4. Le bassin. 5. Le trou de la flamme. 6. L'intérieur du Fourneau. 7. Les plaques de fer. 8. Douze pieces de liquation.

C. La coupe en long.

1. La maçonnerie. 2. Un côté de la voie. 3. Une partie de l'arcade qui est au-dessus du creux ou bassin. 4. Le bassin. 5. Le trou de la flamme. 6. L'intérieur du Fourneau. 7. Les plaques de fer. 8. Douze pieces de liquation.

D. La coupe en travers.

1. La maçonnerie qui entoure le Fourneau. 2. Les murs de côté ou la doublure. 3. La voie. 4. Le dedans du Fourneau. 5. Le soupirail ou cendrier. 6. La grille. 7. Deux plaques de fer. 8. Une piece de liquation. 9. Un banc sur lequel on pose les pieces de liquation.

E. Elévation du Fourneau.

1. Maçonnerie du Bâtiment. 2. La cheminée. 3. Maçonnerie du Fourneau de liquation. 4. L'arcade dessus la voie. 5. La voie. 6. Le bassin. 7. Ouverture par laquelle on fait le feu avec sa porte de fer. 8. Le soupirail ou cendrier. 9. Un trou pour attirer la flamme & lui donner passage. 10. L'intérieur du Fourneau. 11. Quatre pieces de liquation qui sont posées dans le Fourneau. 12. Une piece de liquation qu'un homme met dans le Fourneau. 13. Sept pieces de liquation qui doivent entrer dans le Fourneau. 14. La chaîne de fer qui soutient les tenailles pour porter plus commodément les pieces dans le Fourneau. 15. Une barre de fer qui est arrêtée à la cheminée, & à laquelle la chaîne de fer est penduë de façon qu'on puisse la faire aller & venir comme on veut. 16. Un

banc sur lequel on pose les pieces de liquation. 17. *Une porte de fer garnie de terre grasse, & suspenduë par une chaîne de fer.* 18. *Une poulie de fer sur laquelle roule la chaîne de fer.* 19. *Un tour ou treuil, avec lequel on monte & descend la porte ou la paroi de fer.*

CHAPITRE XVII.

Du Fourneau à dessécher.

§. 1. Lorsqu'on construit dans le *haut* ou le *bas Hartz* un Fourneau à dessécher, on le place dans une Fonderie, ou dans le bâtiment des Fourneaux de liquation; & si ces bâtimens sont de maçonnerie, on choisit l'emplacement de ce Fourneau dans une encoignure, afin qu'il soit plus solide, parceque le feu en force aisément les murs: mais si les encoignures intérieures de l'attelier sont déja occupées, il faut le placer ailleurs, & en faire les murs assés forts pour résister à l'action du feu: les principaux de ces murs sont les deux qui soutiennent la voute. Avant que de commencer la maçonnerie il faut chercher un bon fond, où l'on fait une tranchée en croix pour la sortie de l'humidité. Le sol de ce Fourneau doit pencher par-devant, & être garni de briques quarrées, ou à leur défaut de briques ordinaires. On fait plusieurs soupiraux dans le mur qui est au fond du Fourneau; sçavoir, un pour chaque voie, afin qu'on

puisse gouverner le feu par ces soupiraux. La grandeur du Fourneau à dessécher, ou sa capacité, dépend du travail que fait le Fourneau de liquation ; c'est-à-dire, de la quantité de pieces liquéfiées qu'on en retire ; car il faut faire en sorte qu'elles puissent être mises à temps dans le Fourneau à dessécher. Il y a dans ceux du *bas* & du *haut Hartz* quatre pieces de fer de fonte, dont chacune pese huit à neuf quintaux ; elles sont posées sur les murs, ce qui les rend plus solides : il y a aussi une porte de forte tole avec laquelle on ferme le Fourneau ; on la laisse telle qu'elle est, ou bien on la garnit de terre grasse : en ce cas il faut y river des crochets de fer pour retenir cette terre. On appelle cette porte, *Paroi de torréfaction* ; elle est suspenduë par des gonds, ou par une chaîne ; & si l'on se sert de la chaîne, on la fait monter & descendre par le moyen d'une poulie & d'un tour, suivant que la situation permet de fermer & d'ouvrir commodément le Fourneau à dessécher. Voyez *la Planche L.* lettres A, B, C, D, E.

A. Le Plan inférieur.

1. *Fondation des murs des deux côtés.* 2. *Fondation en briques pour les pieces de fer.* 3. *Les voies.*

B. Le derriere du Fourneau.

1. *Mur de derriere.* 2. *Trois degrés pour aller vers les soupiraux.* 3. *Les deux murs de côté.* 4. *La partie de derriere du Fourneau.* 5. *Les soupiraux.*

C. Le Profil.

1. *Les deux murs de côté avec une arcade.* 2. *Quatre pieces de fer fondu, qui sont soutenues par des murailles de bri-*

ques. 3. Trois voies. 4. Des ſoutiens de fer. 5. Le côté de derriere en dedans du Fourneau. 6. Trois ſoupiraux.

D. La coupe en long.

1. *Mur de derriere. 2. Le ſol de la voie. 3. Un mur de briques ſur lequel il y a une piece de fer fondu. 4. La piece de fer fondu. 5. Un côté du dedans du Fourneau. 6. Un ſoupirail.*

E. Elévation.

1. *Les deux murs qui ſoutiennent la voute du Fourneau. 2. Les quatre pieces de fer fondu. 3. Un ſupport de fer. 4. Une porte de fer qui eſt attachée avec des gonds.*

Fourneau à deſſécher du Comté de Mansfeldt.

§. 2. C'eſt, ainſi qu'on l'a déja dit, ſur la quantité de cuivre que l'on paſſe au Fourneau de liquation, qu'il faut ſe régler pour faire le Fourneau à deſſécher plus ou moins grand ; & cette grandeur conſiſte dans le plus ou le moins de *Voies*, ou de pieces de fer qui ſe trouvent ſur les ſéparations de ces voies. Schlutter a vu un de ces Fourneaux à *Heckſtedt*, dans le Comté de *Mansfeldt*, qui avoit ſix petits murs de ſéparation, & cinq voies : ces ſéparations n'étoient faites que de ſimples briques qu'on avoit bien garnies de terre graſſe par-deſſus ; mais elles s'endommageoient chaque fois qu'on retiroit le cuivre, en ſorte qu'il falloit toujours les réparer. Le Fourneau de *Grumentahl* en Saxe, étoit, du temps de cet Auteur, à cinq ſéparations & quatre voies : on avoit couvert ces cinq ſéparations avec de fortes plaques de cuivre : le déchet de ces plaques ſe trouvoit parmi le cuivre torréfié ou deſſéché ; & lorſqu'elles étoient uſées, on en mettoit de neuves. Ces

Fourneaux ont des fondations comme ceux du Hartz, & chaque voie a dans le haut un soupirail, évent ou registre, par lequel on gouverne le feu. La porte de fer, qui est devant ces Fourneaux, est renforcée par des barres de fer, & garnie de petits crochets pour retenir la terre grasse dont on la recouvre, après l'avoir paitrie & mêlée avec de la bourre & du foin. Il y a aussi à ce Fourneau une cheminée en maçonnerie. Voyez *la Planche L.* lettres F, G, H, I.

F. Plan inférieur.

1. *Fondation des murs de côté & de derriere.* 2. *Sols des six séparations.* 3. *Les cinq voies.* 4. *Place des cinq soupiraux.* 5. *L'espace de la voute derriere le Fourneau.*

G. Le Profil.

1. *Les deux murs de côté.* 2. *Six séparations en briques.* 3. *Cinq soupiraux.* 4. *L'arc de la voute du Fourneau.* 5. *La cheminée qui est ouverte par devant.* 6. *Une porte ou paroi de fer, contenuë par des barres.* 7. *La chaîne avec laquelle on éléve cette porte.* 8. *La poulie sur laquelle la chaîne passe.* 9. *Un tour avec lequel on monte & l'on descend la porte.*

H. La coupe en long.

1. *La maçonnerie.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *Un soupirail.* 4. *Le sol.* 5. *Un côté d'une séparation.* 6. *L'intérieur du Fourneau au-dessus des séparations.* 7. *La paroi ou porte.* 8. *Une barre de fer à laquelle la poulie est attachée.* 9. *Une poulie de fer.* 10. *La chaîne de fer qui souleve la paroi ou porte.* 11. *Le tour ou treuil avec lequel on monte cette porte.*

I. Elévation.

1. *Mur de côté.* 2. *La cheminée.* 3. *La cheminée vuë en*

dedans. 4. Les séparations. 5. Les voies qui sont entre les séparations. 6. La paroi ou porte. 7. Une grosse barre de fer qui est soutenuë par des crochets, & sur laquelle cette porte pose. 8. Le tour de fer.

CHAPITRE XVIII.

Des Fourneaux ou Foyers à raffiner le cuivre.

§. I. LORSQU'ON veut construire un Fourneau à raffiner le cuivre, il faut sçavoir premierement s'il y en aura peu ou beaucoup à raffiner; car s'il n'y en a pas beaucoup, on peut placer le foyer de ce raffinage auprès d'un Fourneau d'affinage, ou d'un Fourneau à fondre la litarge, afin que le même arbre de rouë puisse faire agir les soufflets de ce foyer; mais si cela ne suffit pas, il faut lui donner une rouë exprès; & devant cet arbre on pourroit établir deux foyers s'il étoit nécessaire, ensorte que quand le travail de l'un finiroit, on pût recommencer sur l'autre.

§. 2. On a placé dans une Fonderie du *bas Hartz* un foyer à raffiner, & un Fourneau d'affinage, auprès d'un seul arbre de rouë; & sous le foyer il y a un canal en croix sur lequel on a mis une forte pierre de couvercle, & ensuite un lit de scories: sur ces scories on a fait un lit de petites briques quarrées, ou de moitiés de briques ordinaires, sous lesquelles il y a

quelques petites ventouſes pour l'évaporation de l'humidité. Au-deſſus de ce foyer eſt une plaque de fer ſcellée dans le mur, pour empêcher que rien ne tombe dans le foyer, pendant que l'on retire le cuivre, ſans quoi il pourroit en arriver quelque accident. La tuyere de ce Fourneau eſt de cuivre, & les ſoufflets ſont de bois. De plus, le foyer eſt conſtruit de façon que les ſcories peuvent s'écouler pendant le travail; en ſorte qu'il n'eſt pas néceſſaire d'arrêter les ſoufflets pour les retirer, ce qui eſt très-incommode, ſur-tout en été, & dans les temps chauds. Ce Foyer eſt repréſenté ſur *la Planche LI.* lettres A, B, C, D, E, F, G.

A. Le Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Le grand canal pour la ſortie de l'humidité.*

B. Plan du milieu.

1. *Fondation du mur de derriere.* 2. *Le mur mitoyen.* 3. *Mur qui eſt devant le foyer.* 4. *Les petites ventouſes.* 5. *Lit de ſcories.* 6. *La voie pour l'écoulement des ſcories.*

C. Plan ſupérieur.

1. *Mur de derriere.* 2. *Mur qui eſt à côté du foyer.* 3. *Plaques de fer qui couvrent la muraille.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.* 6. *Foyer, fait avec des moitiés de briques.* 7. *La voie des ſcories.* 8. *Le mur de côté.*

D. Le derriere du Fourneau.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *La ſortie du canal pour l'humidité.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

E. Le Profil.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *La ſortie de l'humidité.* 5. *La pierre de couvercle.* 6. *Les petites ventouſes.* 7. *Lit de ſcories.* 8. *Le foyer en briques.* 9. *Lit de braſque convenable à ce raffinage.* 10. *Le creux ou baſſin où l'on tient le cuivre en fuſion pour le raffiner.* 11. *La tuyere.* 12. *La voie des ſcories.* 13. *Le mur d'à côté.*

F. La Coupe.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *Mur qui eſt à côté du foyer.* 5. *La ſortie de l'humidité.* 6. *La pierre de couvercle.* 7. *Les petites ventouſes.* 8. *Lit de ſcories.* 9. *Le foyer de briques.* 10. *Le lit de braſque.* 11. *Le baſſin pour le cuivre.* 12. *La tuyere.*

G. Elévation.

1. *Mur devant le Fourneau, couvert avec des plaques de fer fondu.* 2. *La muraille de derriere.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *Mur qui eſt à côté du foyer.* 5. *La ſortie du canal de l'humidité.* 6. *Le lit de braſque.* 7. *Le baſſin pour le cuivre en fuſion.* 8. *La tuyere.* 9. *La voie des ſcories.*

Fourneau de raffinage du cuivre dans le haut Hartz.

§. 3. Le foyer ſur lequel on raffine le cuivre dans le *haut Hartz*, eſt conſtruit à peu près comme ceux du *bas Hartz*; mais il eſt ouvert par devant, ayant un mur de chaque côté : ces murs de côté ſoutiennent une arcade qui les réunit au haut du foyer, en ſorte que ce foyer ne peut avoir d'écoulement pour les ſcories.

§. 4. Comme on raffine beaucoup de cuivre dans les Fonderies du Comté de *Mansfeldt*, il y a deux foyers

foyers auprès du même arbre de rouë, qui fait aller les soufflets, afin qu'aussi-tôt que le raffinage du cuivre est fini dans l'un, on puisse recommencer sur l'autre : quant à la construction & préparation de ces foyers, elle est la même qu'aux bas Hartz.

H. Le Plan supérieur.

1. *Mur de derriere.* 2. *Mur du milieu.* 3. *Murs des côtés.* 4. *Une plaque de fer fondu.* 5. *Mur mitoyen.* 6. *La tuyere.* 7. *Le foyer qui contient le cuivre en fusion, autrement le creux.* 8. *Lit de brasque.*

J. La Coupe.

1. *Mur de derriere.* 2. *Mur de devant.* 3. *Mur du milieu.* 4. *Mur mitoyen.* 5. *La tuyere.* 6. *Les canaux pour l'humidité.* 7. *La pierre de couvercle.* 8. *Lit de scories.* 9. *Le foyer fait de terre grasse.* 10. *Le lit de brasque.* 11. *Le creux qui contient le cuivre.*

K. Elévation.

1. *Mur de derriere.* 2. *Mur de devant.* 3. *Mur du milieu.* 4. *Mur mitoyen.* 5. *La tuyere.* 6. *Creux qui contient le cuivre.* 7. *Lit de brasque.* 8. *Plaques de fer fondu.* 9. *Canaux pour l'humidité.*



CHAPITRE XIX.

Du grand Foyer ou Fourneau à raffiner le cuivre

§. 1. SCHLUTTER ayant commencé en 1724 à raffiner le cuivre dans le Fourneau de ſon invention, dont on a donné ci-devant la deſcription, Chapitre XIV. §. 5. en employant ſeulement des fagots pour épargner le gros bois, il en parle encore dans ce Chapitre, quoiqu'il n'y ait fait d'autre changement que d'ouvrir la voute ou calotte, laquelle commence au plan du foyer: le trou qu'il y a fait eſt à deux pieds de hauteur, & n'eſt large que de quatre pouces. Il a placé devant ce trou un baſſin de percée, conſtruit de groſſes pierres de taille, taillées en cercle, & contenues par une bande de fer: on peut voir ce baſſin de percée à côté du Fourneau, ſur *la Planche XLIV.*

De la meilleure maniere de raffiner le cuivre en quantité.

§. 2. Le grand Fourneau qui ſert à raffiner le cuivre à *Grumentahl*, dans l'Electorat de Saxe, eſt peu différent d'un Fourneau d'affinage; ſi ce n'eſt qu'on fait le feu dans la chauffe, ou reverbére, avec du bois de corde. Ce Fourneau a deux baſſins pour les percées, & deux ſoufflets de cuir, dont les tuyaux ſe réuniſſent dans une tuyere de cuivre, qui ſe tourne un peu de côté; ce qui eſt ainſi pour que les ſoufflets, qu'on ne peut pas ranger autrement derriere ce Four-

neau, soufflent entre les deux trous à flamme, afin d'agiter les scories qui surnagent le cuivre ; ce qui rend le métal beaucoup plutôt net & pur. Le feu se fait dans une chauffe ou reverbére : on y brule du bois pareil à celui dont on se sert pour le grillage au *bas Hartz*. Cette façon de raffiner le cuivre est une des meilleures, sur-tout dans les endroits où l'on fait passer beaucoup de cuivre par la *liquation*, puisqu'on y peut raffiner, en une seule fois, jusqu'à quarante quintaux de cuivre desséché ou torréfié ; & si ces cuivres sont de bonne qualité, les finir dans dix ou douze heures. Supposé que le cuivre fût mauvais, en sorte qu'il fallût plus de temps pour en achever le raffinage, il y a néanmoins plus d'avantage à se servir de ce Fourneau, qu'à raffiner le cuivre sur de petits foyers ; d'ailleurs on y épargne & du bois & du temps.

Fourneau de raffinage du cuivre à Grumentahl.

§. 3. La construction de ce Fourneau exige une grande place, comme à *Grumentahl*, où l'on a fait un bâtiment exprès : or comme ce Fourneau est grand & ses murailles fort épaisses, il faut choisir un bon fond pour les construire, & creuser bien avant pour trouver le solide. Lorsque l'on a élevé la maçonnerie au niveau du sol de la Fonderie, on fait les canaux pour la sortie de l'humidité, tant du dessous du Fourneau, que du dessous des bassins pour les percées ; ensuite on continue d'élever les murs qui font le tour du Fourneau, & l'on y pratique encore de petites ventouses, comme on le fait aux Fourneaux d'affinage. Le feu se faisant à côté dans une chauffe en reverbére, qui se

trouve ſous la voute ou dôme dont le grand Fourneau eſt recouvert, il faut que cette chauffe ſoit conſtruite avec de bonnes briques qui réſiſtent au feu, & qu'on les cimente avec le moins de terre qu'il ſe peut; autrement elle ſe fondroit, & les briques ſe detacheroient. On met auſſi ſur cette voute un enduit de terre graſſe, mêlée de paille hachée, pour rendre la conſtruction plus ſolide. Vis-à-vis la chauffe ou Fourneau de reverbére, on fait deux trous à flamme, devant leſquels il y a deux foyers ou baſſins pour les percées; & entre ces baſſins & la chauffe, on met deux ſoufflets qui ſervent moins à augmenter l'action du feu qu'à chaſſer les ſcories vers le trou qui eſt devant la tuyere, & par lequel on les retire. Aſſez près de ce dernier trou, eſt une autre ouverture qui ſert à mettre le bois dans la chauffe. Lorſque pendant la conſtruction de ce Fourneau on a fait les canaux pour l'évaporation de l'humidité, on les couvre avec des pierres plattes, ſur leſquelles on jette des ſcories, qui ſervent de baſe à un lit de terre graſſe: ſur ce dernier lit on prépare le creux du foyer avec une braſque particuliere, dont il ſera parlé en ſon lieu. On trouve de pareils Fourneaux à *Teyoba*, à *Moſternitz*, & à *Schmelnitz* en Hongrie. Voyez *la Planche LII.*

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Canaux pour l'humidité.* 3. *Le ſoupirail & le cendrier.* 4. *Les petites ventouſes qui ſont ponctuées.*

B. Plan ſupérieur.

1. *Mur qui fait le tour du Fourneau.* 2. *Baſe de la calotte ou voute.* 3. *Le ſoupirail & le cendrier.* 4. *La grille qui eſt de briques.* 5. *Baſe de l'ouverture par laquelle on retire les ſcories.* 6. *La tuyere qui eſt courbée.* 7. *Une partie des ſoufflets.* 8. *Deux baſſins pour la percée.*

C. Le Profil.

1. *Maçonnerie qui deſcend ſous terre.* 2. *Le pied du Fourneau.* 3. *La calotte ou voute.* 4. *La ſortie du grand canal.* 5. *Deux autres ſorties des petites ventouſes.* 6. *Le ſoupirail & le cendrier.* 7. *La grille.* 8. *Porte de fer devant l'ouverture de la chauffe.* 9. *Le trou ſervant à retirer les ſcories, & qui eſt bouché par des briques.* 10. *Un baſſin pour la percée.*

D. La coupe en long.

1. *Maçonnerie de la fondation.* 2. *La maçonnerie qui environne le Fourneau.* 3. *La calotte ou voute.* 4. *Le ſoupirail & le cendrier.* 5. *La grille.* 6. *Le dedans du Fourneau.* 7. *Un trou à flamme.* 8. *Les canaux pour la ſortie de l'humidité.* 9. *La maçonnerie deſſus ces canaux.* 10. *Les petites ventouſes.* 11. *Lit de ſcories.* 12. *Lit de briques.* 13. *Lit de braſque.* 14. *La tuyere.* 15. *Baſſin pour la percée.*

E. La coupe en travers.

1. *Maçonnerie de la baſe du Fourneau.* 2. *Maçonnerie qui l'entoure.* 3. *La calotte ou voute.* 4. *Les grands canaux de l'humidité.* 5. *Maçonnerie ſur ces canaux.* 6. *Les petites ventouſes.* 7. *Lit de ſcories.* 8. *Lit de briques.* 9. *Lit de braſque.* 10. *Trou pour retirer les ſcories.* 11. *Deux trous à flamme.*

F. Elévation.

1. Maçonnerie de la base du Fourneau. 2. La calotte ou voute. 3. Une sortie pour l'humidité des grands canaux. 4. Deux sorties pour celle des ventouses. 5. Ouverture par laquelle on fait le feu. 6. Sa porte de fer. 7. Trou par lequel on retire les scories du cuivre. 8. Les deux trous de la flamme. 9. Les deux bassins pour la percée.

CHAPITRE XX.

Du Grillage des Mines.

§. 1. APRÈS avoir décrit les Fonderies & leurs Fourneaux, l'ordre de ce Traité exige que l'on enseigne la maniere de conduire le travail des fontes qui doivent se faire dans ces Fonderies, & que l'on commence par le grillage des Mines.

§. 2. Griller ou rôtir une mine, c'est la mettre sur du bois qu'on allume, afin qu'en brulant il fasse rougir le minéral; qu'il en dilate les pores, & que par-là il perde une partie de sa dureté. Ce grillage se fait ou sur une place sans toît, ou dessous un angar & entre deux murs, ainsi qu'on le dira ci-après. Par le grillage, on brule en partie le souffre que les mines contiennent en quantité; l'autre partie s'évapore en fumée ou vapeurs; alors le minéral en devient plus facile à fondre : le métal s'en sépare plus aisément, & n'étant plus retenu par des parties hétérogènes qui le miné-

ralifoient, il ne fe trouve plus mêlé avec les fcories. Les mines qui contiennent de l'arfenic & de l'antimoine, doivent être grillées comme celles qui font fimplement fulfureufes, quoiqu'à la vérité le feu ne chaffe pas aifément l'antimoine, & que ce minéral refte en partie mêlé avec les métaux. Le grillage eft principalement néceffaire pour les mines d'argent & de plomb, afin que dans la fonte elles ne donnent pas tant de *matte*, & que le plomb qui en vient ne foit point aigre. On ne peut fe difpenfer pareillement de griller la plupart des mines de cuivre, fans quoi elles fourniffent dans leur fonte beaucoup plus de matte, ce qui en rend le travail long & pénible; cependant les mines qui font pauvres en argent & en cuivre, fe fondent cruës, c'eft-à-dire, fans être grillées.

A quelles mines le grillage eft néceffaire.

§. 3. La méthode de griller fur un feu de flamme eft fans contredit la meilleure de toutes, quoiqu'il y ait des Auteurs qui penfent qu'il eft plus aifé de conduire le feu d'un grillage, en n'y employant que du charbon; mais il eft d'expérience que le charbon allumé ne grille bien que la partie du minéral ou de la matte qui y touche; ainfi l'on eft obligé après avoir étendu le minéral ou la matte fur un premier lit de charbon, de le recouvrir de charbon, puis d'y étendre du minéral ou de la matte, enfuite du charbon, & ainfi de fuite, couche fur couche, jufqu'à ce qu'il y ait dans un grillage au moins trois ou quatre couches de charbon, & autant de couches de minéral ou de matte; au lieu que quand on grille par le feu de

Grillage au bois, le meilleur de tous.

flamme, aussi-tôt qu'on a arrangé le bois, on met dessus le minéral ou la matte, qui dans les grands grillages peut monter jusqu'à quatre pieds de hauteur, sans ajouter d'autre bois à celui qu'on a mis d'abord. Dès que le bois est allumé, sa flamme traverse les matieres & les fait rougir dans toute leur hauteur, & d'un bout à l'autre; & lorsqu'il n'y a plus de flamme, la braise qui reste chauffe encore long-temps le minéral, parcequ'il la couvre & l'empêche de se consumer trop tôt; ainsi ce grillage dure plus long-temps que celui qui se fait avec le charbon de bois, (*a*) & par conséquent désouffre le minéral beaucoup mieux & plus également.

De combien diminue la pesanteur du bois que l'on réduit en charbon.

§. 4. D'ailleurs, un grillage fait avec le charbon, coute plus que celui qui se fait avec le bois. Schlutter a trouvé que 114 livres de bois de *sapin* (le quintal du Hartz est de 114 livres) rendoient 28 livres trois quarts: le quintal de *bouleau*, 28 livres un quart: le quintal de bois de *chêne*, 28 livres trois huitiémes: le quintal de bois de *hêtre*, 24 livres trois huitiémes; qu'ainsi il ne reste en charbon que le quart ou la cinquiéme partie de la pesanteur du bois.

§. 5. Si l'on s'appercevoit cependant que le feu de

(*a*) On a voulu introduire en 1748, dans le travail d'une mine de cuivre du Royaume, l'usage du charbon de terre, tant pour le grillage que pour la fonte du minéral: on le mettoit sur du bois dans le grillage, & on en mêloit neuf parties avec une partie de charbon de bois, dans le Fourneau Allemand, pour la fonte; mais ce qu'on devoit prévoir est arrivé. Le souffre du charbon de terre, réuni au souffre de la mine, a détruit une partie du cuivre, & a causé des pertes considérables aux Entrepreneurs, qui ont été obligés d'abandonner cette méthode, qu'on donnoit pour nouvelle, quoiqu'elle eût été introduite ailleurs, plus de vingt ans auparavant, & abandonnée de même.

flamme

flamme attaque trop vivement le minéral, ou que si l'on grille de la matte il la mette en fusion, le remède est facile, il n'y a qu'à mettre moins de bois dans le grillage, on aura moins de flamme.

§. 6. Le meilleur bois pour les grillages à flamme, est sans contredit le bois de *sapin*, & celui de *pin* si l'on peut en avoir; mais à son défaut on peut employer du bois dur, comme *chêne* ou *hêtre* : on n'en a pas d'autre en plusieurs endroits. Schlutter veut que tout le bois qu'on employe aux grillages soit sec, & il condamne l'usage de ceux qui le choisissent vert, & qui même le mettent dans l'eau pour qu'il soit mouillé, quand ils l'arrangent sur l'aire du grillage; l'inconvénient réel de cette mauvaise routine, est que le bois vert ou mouillé ne brule pas, qu'il ne donne qu'une fumée humide & point de flamme, ou une flamme languissante qui ne peut griller le minéral, & qu'ainsi il en faut mettre beaucoup plus, & employer plus de temps. A l'égard de la matte, si l'on craint qu'elle se fonde dans le grillage à flamme, il n'y a qu'à mettre moins de bois sur l'aire, ainsi qu'on l'a dit ci-dessus.

Choix du bois pour le grillage des mines.

§. 7. On peut aussi substituer des fagots au bois, quand on veut l'épargner; ils font à peu près le même effet, & donnent une belle flamme, pourvû qu'on ne les charge pas trop de minéral.



CHAPITRE XXI.

Du Grillage de la mine de plomb & d'argent de Rammelsberg, dans le haut Hartz.

§. 1. La mine de plomb & d'argent de Rammelſberg, eſt en partie très-pure, & en partie mêlée de pyrites cuivreuſes & de ſouffre ; & dans le milieu de ces pyrites on trouve quelques veines de mine de plomb brillante : on charie ce minéral, tel qu'il ſort de la miniere, aux Fonderies ; on l'y met en monceau, & on l'en tire enſuite, ſans choix, & pêle mêle, pour l'étendre ſur le grillage.

Produit de la mine de Rammelsberg.

§. 2. Le produit de cette mine en argent eſt depuis un gros juſqu'à une once ; & en plomb, depuis ſix juſqu'à quarante livres. On ne peut réduire cette mine en moindre volume par le bocard & le lavage, parceque ſa gangue eſt trop dure & trop peſante ; mais elle a l'avantage d'être aſſez pure, ainſi on peut la regarder comme mine triée.

Comment l'on prend l'eſſai de la mine de Rammelsberg.

§. 3. Cette mine arrive aux Fonderies en très-grands morceaux ; & comme elle eſt trop dure, & par conſéquent difficile à caſſer, il n'eſt pas d'uſage de l'eſſayer cruë pour ſçavoir ce qu'elle contient ; on attend qu'elle ait reçu ſes trois feux au grillage, ce qui la rend plus tendre & plus menue ; alors on en prend un peu de chaque quintal ou meſure, avec la main ; mais aſ-

fez à chaque fois pour qu'il s'en trouve un ou deux quintaux quand on a tout rassemblé. On pile le tout ensemble, & on en divise le tas en deux parties égales ; on en met une à part, & l'on pile l'autre plus menue : on la redivise, & l'on repile la moitié ; ce qu'on continue de faire jusqu'à ce qu'il n'en reste que huit à dix livres qu'on réduit en poudre fine pour la passer par le tamis, & en prendre l'essai au poids du quintal fictif ; cet essai se fait par le Directeur des Fonderies, & par l'Essayeur des Mines.

§. 4. Comme la mine de Rammelsberg contient beaucoup de souffre, & que l'on en tire le plomb dès la premiere fonte ; c'est pour cette raison qu'il faut la griller au moins trois fois, avant que de la mettre au Fourneau de fonte.

Comment on arrange le bois du grillage.

§. 5. Le premier grillage de cette mine se fait comme on l'a dit au Chapitre IV. §. 1. c'est-à-dire, en rase campagne, & sur une place bien unie : on y arrange neuf mesures en longueur, & autant en largeur du bois destiné à ce grillage, ce qui fait trente-un pieds un pouce & demi en quarré (car la mesure dont on parle ici a trois pieds cinq pouces & demi de longueur.) 1°. Ce sont des bûches que l'on met à quelque distance les unes des autres, & que l'on nomme *les soutiens*. 2°. Sur ces bûches on met d'autre bois en plein ; mais de façon que ses extrémités se touchent & soient posées bien également sur *les soutiens*, lesquels, étant à quelque distance les uns des autres, laissent des vuides ou espece de soupiraux sous le bois, afin que

le vent puisse y entrer & mettre plus vîte le grillage en feu. Les deux rangs de menu bois, que l'on arrange sur les bords, ont environ l'épaisseur de deux bûches, & ils ont un pied de hauteur avec *les soutiens*; le reste n'a qu'un pied & demi de haut avec les mêmes soutiens. On laisse au milieu de ce bois ainsi arrangé, une ouverture de deux pieds en quarré, dans laquelle on jette un panier de charbon, & par-dessus on forme encore une espece de tuyau quarré, avec quatre grosses bûches larges, que l'on place perpendiculairement l'une contre l'autre : sur ces quatre bûches, on en met quatre autres dans la même situation, ainsi ce tuyau est de la hauteur de deux bûches; on l'entretient dans cette position verticale, par d'autres bûches servans d'arcs-boutans, & par de gros morceaux de minéral, & l'on met dedans de gros tisons non allumez, pour le rendre encore plus solide. Après avoir placé ces gros morceaux de minéral, on arrange sur le lit de bois le reste du minéral qui se trouve aussi en gros morceaux; mais de maniere qu'il reste tout autour une largeur de trois pieds, où le bois ne soit pas recouvert de ces gros morceaux, & que la mine soit arrangée à quatre pieds huit pouces de hauteur; elle forme une sorte de pyramide tronquée, dont on recouvre ensuite les faces par de la mine menue de huit pouces d'épaisseur : sur le haut on met ce que l'on tire du vitriol, & que les ouvriers nomment *Noyaux de vitriol*; & aux côtés de la mine, on met du vitriol rompu en petits morceaux. On dira incessamment d'où proviennent les

matieres aufquelles on a donné le nom de *Vitriol*. On arrange ces matieres d'un pied d'épais fur la partie du bûcher qui eft reftée découverte, & de quatre pouces feulement aux extrémités des faces de la pyramide tronquée ; mais comme il arrive quelquefois que l'on manque de *Noyaux de vitriol*, ou de menu *vitriol*, nouvellement faits, on garde celui qui a déja été rôti une fois, afin de le mêler avec le nouveau, qu'on emploie à garnir les faces d'un nouveau grillage : on ne met pas non plus du *vitriol* menu fur le deffus du grillage, de crainte d'empêcher la chaleur d'en fortir par le haut ; mais on en garnit les côtés & tout le tour, afin qu'ils ne prennent point d'air, & que toute la chaleur foit concentrée & fe conferve : fi l'on manquoit à cette précaution, il en réfulteroit un inconvénient préjudiciable. Lorfque ce grillage eft arrangé, fuivant ce qu'on vient de prefcrire, il eft fort en talus, & fe trouve avoir neuf mefures, ou trente-un pieds un pouce & demi en quarré dans le bas : le talus de chaque coin de la pyramide eft de cinq mefures, ou de dix-fept pieds trois pouces & demi, & le deffus, de trois mefures, ou dix pieds quatre pouces & demi en quarré ; ce qu'on peut voir repréfenté fur *la Planche VII.* lettres A, B, C, D, E. Le bois de fapin qu'on emploie à ce premier grillage, va à trente des mefures dont on a parlé ci-deffus, fur la longueur d'une bûche.

Ce qu'on nomme Noyaux de vitriol, & Vitriol menu.

§. 6. Les noyaux de *vitriol* & le menu *vitriol*, dont on a parlé ci-deffus, fe tirent d'une terre qu'on nom-

me *Fumée cuivreuse*, qui fournit le vitriol vert de Rammelsberg ; on la trouve dans quelques minieres du pays ; ce sont des lamines minces, liées par une eau vitriolique, & qui en font une matiere si dure, qu'on a de la peine à la tirer de terre : lorsqu'on veut en faire du vitriol, on la jette dans une cuve remplie d'eau, où elle se dissout en partie ; l'eau se charge du vitriol, & les lamines restent en arriere en forme de sédiment. On lave ensuite pour en séparer ces lamines & autres impuretez ; mais comme ce lavage se fait dans des paniers, à travers desquels la mine la plus menue passe, laissant dessus le plus grossier, c'est ce qui fournit ce qu'on a nommé ci-dessus, *le Vitriol menu*, & *le noyau de Vitriol*, qui tous les deux sont employés dans le grillage : on amasse aussi quelque quantité de cette sorte de mine hors du *Rammelsberg*, & on la nomme *Décombres de mine*. Enfin lorsque l'on change les grillages, c'est-à-dire, lorsqu'on donne un second feu au minéral, on y emploie aussi ces deux matieres.

§. 7. Quand on a achevé d'arranger le grillage, on jette par le haut du tuyau plein une grande cuilliere de scories, rouges de feu, & telles qu'elles sortent du Fourneau de fonte : ce qui met le feu aux tisons, ensuite au charbon qui est dessous, & enfin, par communication, à tout le bois du grillage. Ce bois se trouve presque tout consumé vers le troisiéme jour, surtout dans l'endroit où le minéral sulfureux a pris feu & brulé de lui-même ; mais comme le grillage s'affaisse & se refend, tant en haut que par les côtés, il

faut avoir attention de le réparer en bouchant ces fentes, tant avec du minéral un peu gros, que par du minéral menu, pour empêcher que la chaleur se perde.

§. 8. Quand un grillage a resté en feu pendant quinze jours ou environ, le minéral & le noyau de vitriol qui est par-dessus, deviennent très-gras, c'est-à-dire, qu'ils paroissent comme enduits d'une espece de vernix; alors il faut faire dans le dessus du grillage vingt ou vingt-cinq trous, avec une massue qui est une barre de fer, au bout de laquelle il y a un globe de plomb : on unit ces trous avec du menu *vitriol*, & c'est-là où le souffre se rassemble; on l'y puise trois fois par jour, le matin, à midi & le soir, pour le jetter dans un seau où l'on a mis un peu d'eau. Ce souffre, tel qu'il vient des grillages, se nomme *souffre crud*; on l'envoie aux Fabriques de souffre pour le purifier. Lorsque les trous dont on vient de parler sont ajustés, on ramasse tout autour la matiere du grillage, c'est-à-dire, qu'on ôte le minéral du bas du grillage, d'un pied ou environ, afin que l'air puisse pénétrer dans ce grillage, & par la chaleur du feu qu'il anime, y séparer le souffre. S'il arrive que ce souffre reste un peu en arriere, on ramasse une seconde fois le grillage pour introduire plus d'air, ce qui se fait jusqu'à trois fois. Pendant toute cette manœuvre, il faut bien prendre garde que le grillage ne se refende, soit par-dessus, soit par les côtés : si cela arrivoit, il faudroit boucher les fentes sur le champ; car faute de cette pré-

caution, il arrive ſouvent que le grillage ſe met en feu; que tout le ſouffre ſe brule & ſe conſume, auſſi-bien que la partie ſulfureuſe du *noyau de vitriol*; ce qui fait perdre tout ce qu'on doit eſpérer du produit du ſouffre, qu'on avoit deſſein de retirer par cette opération.

§. 9. Il arrive auſſi quelquefois que le deſſus du grillage ſe lie ſi fort, que *le noyau du vitriol* ſe raſſemble en une ſurface unie & continue comme une planche; ce qui vient, ſans doute, de ce qu'on n'a pas aſſés leſſivé *ce noyau*, ou le minéral dont on l'a tiré, ou de ce que le grillage s'eſt fait dans un temps humide; en pareil cas, il faut fendre & entr'ouvrir le deſſus de ce grillage; mais il eſt encore plus à propos de ne faire ces ſortes de grillages que dans un temps ſec; car s'il vient à pleuvoir, le minéral & le bois qui eſt deſſous ſe mouillent, le grillage ſe met mal en feu, & l'on n'en retire pas le ſouffre qu'il doit fournir.

§. 10. Comme il faut un feu de flamme pour ce grillage, on préfére le bois de ſapin au bois dur, parcequ'il s'en faut bien qu'il donne autant de flamme que le premier; on pourroit croire peut-être que les fagots feroient le même effet; mais cela n'eſt pas, parceque le minéral qu'on met deſſus les écraſeroit tellement, qu'ils ne pourroient pas même s'allumer.

Durée des grillages de la mine de Rammelsberg.

§. 11. Le grillage dont on vient de parler, doit reſter au moins trois mois au premier feu, & il ne convient pas de le tourner plutôt; ſi l'on peut même l'y laiſſer quelques ſemaines de plus, il n'en ſera que mieux;

mieux ; parceque le minéral de Rammelſberg ne ſe grille jamais trop, & lorſqu'il eſt parfaitement grillé il rend plus d'argent & de plomb ; cependant ſi l'on vouloit laiſſer ce grillage ſans le tourner juſqu'à ce qu'il fut refroidi, il faudroit attendre près de neuf mois, ce qui n'eſt ni néceſſaire ni avantageux, attendu que le feu ne brulant vers la fin qu'au milieu du grillage, la plus grande partie du minéral qui eſt autour reſte ſans feu, par conſéquent ſans ſe griller, ainſi il deviendroit fangeux s'il venoit à pleuvoir deſſus.

§. 12. Les grillages ſont ſouvent gâtés par les longues pluies, en ſorte que le ſouffre ne ſe raſſemble pas dans les trous dont on a parlé ci-devant ; on n'y ſçait pas de remède. *Schlutter* avoit eſſaié d'élever de petits toits ſoutenus par des pierres ſur le grillage, ce qui faiſoit aſſés bien ; mais outre que cela demandoit trop de ſoins, le grillage s'échauffoit trop ſous ces toits pendant les chaleurs de l'été ; le feu s'y mettoit, & le ſouffre ſe conſumoit : il a fait auſſi des grillages du premier feu ſous un angar, pour voir s'ils rendroient plus de ſouffre que les autres ; mais ce moyen n'a pas réuſſi, parceque le grillage devenoit de beaucoup trop chaud, ce qui bruloit pareillement le ſouffre. Le printemps & l'automne ſont les ſaiſons les plus convenables pour raſſembler le ſouffre dans les trous dont on a parlé, ſur-tout quand l'air eſt ſec.

§. 13. C'eſt donc ſelon que l'air eſt ſec ou humide, qu'on peut puiſer peu à peu, depuis dix juſqu'à vingt

quintaux de ſouffre crud ; autrefois on n'en recueilloit point ſur les grillages : ce fut vers l'an 1570 qu'un nommé Chriſtophe *Sander* inventa le moyen de le raſſembler à peu près comme on l'a ci-devant enſeigné.

§. 14. S'il arrive que pendant un beau temps le grillage devienne extrémement gras d'un côté ou de l'autre, que le ſouffre perce & traverſe *le menu vitriol* qui en fait la couverture, on y fait une autre couverture avec du même métal, qu'on humecte d'un peu d'eau avant que de le mettre ſur cette premiere couverture, & l'on choiſit ordinairement pour cela les côtés d'un grillage qui ne ſont pas expoſés au vent d'Eſt, parcequ'il les ſéche trop. Lorſque cette couverture eſt fermé, on ouvre & l'on creuſe un peu le grillage, d'abord ſeulement d'un pied, & l'on met des planches devant pour en entretenir la chaleur, en empêchant le vent d'y entrer ; alors le ſouffre y dégoutte & forme différentes figures, que l'on ôte le matin & le ſoir pour les garder : quand le ſouffre ne dégoutte plus dans ce premier trou, on le creuſe peu à peu juſqu'à deux pieds de profondeur, ſur dix pieds de long de chacun des côtés préparés à cet effet ; mais auſſi-tôt qu'il ſurvient une forte pluie la couverture s'affaiſſe, & le ſouffre ne dégoutte plus. On n'a pas toujours du ſouffre à retirer de chaque grillage, à moins que le temps ne ſoit extrémement favorable, & ſouvent il s'en trouve qui n'en rendent pas. Il n'y a point de ſouffre à eſpérer pendant l'hyver dans les fortes pluies, quand l'air

eſt très-chaud, & quand le vent d'Eſt ſouffle un peu fort. On a repréſenté la maniere de retirer le ſouffre de ces grillages ſur *la Planche VII.* lettre E.

§. 15. Quand un grillage a demeuré pour le moins treize ſemaines au premier feu, on le leve pour le mettre au ſecond feu pour lequel il y a des angars, tels qu'on les a décrits au Chapitre IV. §. 3. Cette façon de griller eſt la troiſiéme de celles dont on a parlé dans le même Chapitre, c'eſt-à-dire, ſous des toits, mais ſans murailles autour du grillage. On tranſporte toujours deux grillages du premier feu dans ce ſecond feu, ce qui s'execute comme il ſuit. On détache le minéral du premier feu; on concaſſe un peu les gros morceaux pour les trier & ſéparer de la mine menue qui s'y fait: on garde une partie de cette mine menue, & s'il eſt néceſſaire on l'emploie dans un autre grillage de premier feu; le reſte ſe tranſporte à l'endroit du ſecond feu, où l'on étend toute la mine menue qui reſte de deux grillages du premier feu; on la met ſur l'aire d'un pied & demi de hauteur ou environ: ſur ce lit de minéral on arrange le bois comme pour le premier feu, ce qui forme un bucher d'environ un pied de hauteur. On charie ſur ce bois le gros minéral du premier feu, en obſervant de commencer par un bout du grillage; & lorſque ce minéral y eſt à peu près à quatre ou cinq pieds de hauteur au-deſſus du bois, on y poſe de fortes planches ſur leſquelles on continue de charier le minéral en le déchargeant de haut en bas ſur la partie du bucher qui reſte à décou-

vert ; ce qui fait que les plus gros morceaux tombent ſur le bois, & le plus menu demeure en haut ; ainſi il reſte plus d'eſpace pour le paſſage de la flamme à travers le minéral. Quand le minéral de deux grillages d'un premier feu a été porté & arrangé, comme on vient de le dire, ſur le bois, pour le ſecond feu, cela fait un grillage qui a cinquante-cinq pieds de long ſur trente-un de large, & quatre à cinq pieds de hauteur ; on peut le voir ſur *la Planche VII.* lettres F, G. On conſomme dans ce ſecond feu à peu près quatre-vingt meſures de bois de ſapin : on allume ce grillage de très-grand matin, afin que la plus grande partie du feu ſoit paſſée avant la nuit, & qu'il ne faſſe point de mal ; ordinairement c'eſt le ſamedi matin qu'on l'allume, parceque le grillage continuant de bruler le Dimanche, il n'y a perſonne au travail qui puiſſe être incommodé par la fumée. Lorſqu'on allume ce grillage, il faut que ce ſoit du côté où le vent ne frappe pas, afin que le vent qui paſſe entre les bûches, qu'on a nommées ci-devant les *ſoutiens*, ait ſa direction contre le feu allumé, qui, ſelon Schlutter, doit s'avancer vers lui pour que le bois brule mieux & plus également ; au lieu que ſi l'on mettoit le feu du côté d'où vient le vent, il le chaſſeroit auſſi-tôt tout autour du grillage, & ne l'allumeroit que par dehors : alors le minéral en tombant étoufferoit le bois du milieu, qui ne pouvant plus donner de flamme, ſe convertiroit en charbon, & ne rendroit pas tout le ſervice qu'on doit en attendre. On a mis auſſi pluſieurs fois

des tisons & du charbon au milieu de ce grillage, comme on a fait au premier, pour l'allumer par cet endroit; mais le feu a gagné aussi-tôt les bords du grillage, & ne l'a jamais si bien mis en feu que lorsqu'il est allumé contre le vent: au reste, il ne faut jamais allumer aucun feu de grillage pendant que le vent est fort; il suffit que l'air soit légérement agité; c'est alors le temps convenable. Il n'y a point d'autre remarque particuliere à faire sur ce second feu, si ce n'est qu'au bout de six semaines presque tout le feu est éteint; ainsi le grillage est en état d'être changé & porté au troisiéme feu.

§. 16. Le troisiéme feu du grillage se fait comme le second, c'est-à-dire, qu'on met encore à ce troisiéme feu deux grillages du second feu; on y employe aussi quatre-vingt mesures de bois de sapin qu'on arrange de même. On casse de nouveau le minéral rôti deux fois; on ne réserve rien du minéral menu qui en provient: mais quand il arrive qu'il y a trop de ce menu pour être mis tout à la fois sur le bois, on en garde une partie pour l'étendre ensuite sur les côtés du grillage, sans en mettre sur le haut de la pyramide tronquée, parcequ'il étoufferoit le feu. Le minéral ayant demeuré dans le troisiéme feu pendant quatre semaines ou environ, ce feu est éteint pour la plus grande partie, ainsi on commence à charier cette matiere grillée à la Fonderie. Ici *Schlutter* dit que c'est lui qui le premier a prévenu les accidens qui arrivoient à ces grillages par trop de pluie ou par la neige, en faisant

Troisiéme feu du grillage de la mine de Rammelsberg.

conſtruire des angars pour le ſecond & le troiſiéme feu, & que par ce moyen le produit de la mine de Rammelſberg en plomb a conſidérablement augmenté.

§. 17. On ſe conduit de telle ſorte dans les Fonderies du *bas Hartz*, qu'il y a toujours du minéral ſuffiſamment grillé en proviſion, & que pendant le troiſiéme feu on le caſſe tous les jours, de façon que les plus gros morceaux n'excédent pas la groſſeur d'une noix. On compte douze *Scherben* du minéral grillé de Rammelſberg (meſure dont on a donné la capacité au Chapitre III.) pour une journée ou *Schicht*, ce qui fait, ſelon le poids de Cologne, trente-deux quintaux, à 123 livres le quintal. On verra de quelle maniere on fond ce minéral dans le 40e. Chapitre de ce Traité.

§. 18. Le travail des grillages ci-devant décrits, ſe fait à prix convenu par un Entrepreneur, que l'on nomme *Dinge-heers*, & auquel on fournit pour l'aider d'autres Ouvriers, nommés *Hoff-Arbeiter*.

§. 19. *Schlutter* avoit imaginé, pour épargner le bois des grillages de la mine de Rammelſberg, de conſtruire le grillage dont on a parlé, Chapitre IV. §. 4. & qu'on a repréſenté ſur *la Planche VIII.* lettre J. parceque le minéral s'y mettant contre le mur, & par conſéquent d'égale épaiſſeur ſur toute l'étendue du bois, on en grilloit une plus grande quantité, qu'avec la même quantité de bois ſur laquelle on eſt obligé d'arranger le minéral en talus : le feu y bruloit fort bien, & la mine s'y grilloit de même ; mais comme il

falloit enſuite la caſſer en petits morceaux pour la tranſporter à la Fonderie, il s'en élevoit tant de pouſſiere, que les Ouvriers ne pouvoient y réſiſter, enſorte que cette façon de griller au troiſiéme feu a été abandonnée.

§. 20. On a fait mention dans le Chapitre IV. §. 5. d'une eſpece de Fourneau à vent qu'un Mathématicien avoit inventé, & qu'on a repréſenté ſur *la Planche IV.* lettres A, B, C, D. Comme la premiere place, où le premier eſpace avoit quatre Fourneaux, ſur leſquels ſe trouvoient quatre creux que l'Inventeur nommoit des *Poiles :* on mettoit dans ces quatre creux une quantité ſuffiſante de gros minéral pour être de niveau avec le terrain, & on arrangeoit deſſus le reſte de la mine comme à l'ordinaire, en lui donnant l'étendue qui eſt en uſage au bas Hartz. Ce grillage étant arrangé, on commençoit à faire le feu dans les Fourneaux ; il falloit que la flamme du bois entrât dans le minéral : après avoir brulé douze meſures de bois, il croyoit avoir ſuffiſamment échauffé ce minéral pour qu'il brulât de lui-même, ainſi il faiſoit ceſſer le feu des Fourneaux ; mais en même temps celui de la mine s'éteignoit, & le minéral ne rendoit point de ſouffre : quand on tournoit le grillage, on ne trouvoit de feu qu'aux endroits où la flamme des Fourneaux avoit touché ; l'Inventeur s'étoit flatté que la mine étant fort ſulfureuſe, ſe mettroit auſſi-tôt en feu. Les quatre creux ou poiles devoient ſervir, ſelon lui, lorſque le minéral ſeroit grillé la premiere fois, à recevoir le

minéral encore ſulfureux le premier, & par deſſus celui qui étoit déja grillé, afin qu'il grillât à l'aide de celui de deſſous, qui en s'enflammant devoit y mettre le feu; mais le premier feu ayant manqué, comme on vient de le dire, l'Inventeur abandonna de lui-même ſon premier projet.

Il fit conſtruire un autre grillage en rond, tel qu'il eſt décrit dans le Chap. IV, & repréſenté ſur *la Planche IX.* lettres E, F, G, H, J. Au-deſſous il y avoit ſix tuyaux par leſquels on devoit faire le feu; l'aire étoit de niveau, & n'avoit point de creux comme la premiere: il avoit fait lier auſſi trente fagots de branches de ſapin, les avoit fait poſer à terre, depuis les tuyaux juſque vers le milieu de l'aire où il y avoit une meſure de flambeaux de charbons: on couvroit ces fagots de gros morceaux de minéral, ſur leſquels on en mettoit de plus menus pour achever l'arrangement du minéral; on avoit auſſi ſcié & refendu onze meſures de bois pour entretenir le feu. L'Inventeur prétendoit que le feu des tuyaux, en ſuivant les fagots, feroit plutôt le tour du grillage, & l'allumeroit plus vîte; cela réuſſit un peu mieux que dans la premiere diſpoſition, mais non pas de beaucoup: la flamme avoit mis quelques parties du minéral en feu, & ce grillage rendit environ 136 livres de ſouffre; mais un pareil grillage, fait à l'ordinaire, en auroit rendu, ſelon la ſaiſon, depuis douze juſqu'à vingt quintaux. Le feu ayant ceſſé dans ce grillage, on commença à le tourner, & l'on reconnut que les fagots n'avoient pas été d'une

d'une grande utilité, puiſque quelques-uns avoient été tellement écraſés par le poids du minéral, qu'ils n'avoient pas pu bruler; d'ailleurs la flamme ſortant des tuyaux n'ayant fait que monter, elle n'avoit point touché au minéral du bas du grillage, & la plus grande partie y étoit encore crue, ſans avoir reçu le moindre feu: enfin, on abandonna cette façon de griller.

§. 21. Il eſt bien vrai que la mine de Rammelſberg ſe met en feu; mais il faut lui donner au commencement aſſés de chaleur pour qu'elle rougiſſe: alors elle peut bruler d'elle-même pendant un temps, ce qui arrive dans le grillage ordinaire du premier feu; ou, après que le bois y eſt conſommé, ce qui exige trois jours ou environ, elle garde du feu depuis ſix juſqu'à neuf mois: mais il faut un bon feu pour lui faire abandonner ſon ſouffre, & même elle en conſerve encore après un troiſiéme feu. On verra la maniere de rôtir cette mine dans un Fourneau au Chap. XXVI.

CHAPITRE XXII.

Du grillage des mines de Freyberg.

§. 1. TOUTES les mines du territoire de *Freyberg* & du *haut Hartz*, ſont apportées aux Fonderies de *Freyberg*, & miſes en entrepôt dans un bâtiment où ſont les balances. Pour les peſer, ainſi que les

mines bocardées & lavées, il y a un Maître peſeur, & deux Aides qui ont ſerment en Juſtice. Lorſqu'on a livré des mines lavées, qui ſont encore mouillées, le Maître peſeur en prend un peu du deſſous & du deſſus de chaque partie; il en forme un petit tas de dix à douze livres: après l'avoir diviſé & ſubdiviſé toujours en parties égales, il en prend un eſſai encore humide & qui peſe deux onces; ce qui ſe perd d'humidité de cet eſſai de deux onces, pendant qu'il ſéche, eſt proportionnellement retranché de la partie de mine lavée qu'on a delivré. Le quintal de mine eſt de 110 livres: la mine ſe peſe, ſelon ce poids, par les deux Aides peſeurs, en preſence du Maître, & de ceux qui ont apporté cette mine.

§. 2. Outre l'eſſai ci-deſſus, le Maître peſeur prend avec la main un peu de mine de chaque quintal de mine lavée ou triée, pour l'eſſai des Eſſayeurs: toutes ces portions raſſemblées en un ſeul tas, montent ſouvent à un huitiéme de quintal: on les mêle exactement, puis on partage le tas en deux parties égales, dont la moitié eſt pilée par un pileur juré, & conſervée pour l'eſſai; l'autre moitié reſte à la Fonderie. On la met dans une boëte, ſur laquelle on écrit le nom de la miniere, & le nombre des quintaux qu'on a délivrés; ce qui eſt viſité le Lundi ſuivant par le premier & le ſous-Directeur des Fonderies, qui jugent en quelle claſſe on doit mettre cette mine, afin de fixer le prix qu'on doit en payer. On voit comment on fait ce payement au Proprietaire de la mine, dans la

Déclaration de l'Electeur de Saxe, Roy de Pologne, au ſujet de l'adminiſtration générale des Fonderies, & imprimée à Dreſde en 1712, petit *in folio*. On eſſaye la mine ſuivant un poids de quintal fictif, repréſentant 110 livres réelles (& qui peſe environ 89 grains du poids de marc de France). Cet eſſai ſe fait par le Secrétaire ou teneur de Livre de la Fonderie, & par l'Eſſayeur de la Compagnie : ſi ces eſſais ſe trouvent égaux, & que le Vendeur en ſoit content, cela ſuffit ; ſinon le *Schieds-Guardain* ou premier Eſſayeur, recommence les Eſſais ; & ſi le Vendeur de mine n'eſt pas encore content de ſon rapport, ils ſont refaits par le *Guardain* ou Eſſayeur, qu'on nomme *neutre* & impartial. Le Vendeur, ainſi que les Officiers de la Fonderie, ſont obligés de s'en tenir à ce troiſiéme eſſai. Lorſqu'on eſt convenu du produit par les eſſais, on grille la mine qui doit l'être ; celle qui n'en a pas beſoin eſt réſervée pour la *fonte crue*.

§. 3. On fond les mines de deux façons différentes dans les Fonderies de *Freyberg* ; celle qui eſt pauvre en argent, & qui ne contient pas de plomb, ſe fond crue & ſans être grillée ; celle qui contient plus ou moins d'argent que la précédente, mais qui a du plomb, ou qui conſiſte en mine chaidée & triée, ſe fond en plomb ; c'eſt pourquoi on la grille deux ou trois fois, afin qu'elle ne donne pas de matte, ou fort peu, & que le plomb s'en ſépare mieux avec l'argent.

§. 4. Le grillage du premier feu ne ſe fait pas dans des Fourneaux ; mais ſur des aires murées & couvertes,

afin que la pluye ne nuiſe pas à ce grillage ; ces aires à griller ont été décrites, Chapitre IV. §. 1. elles appartiennent à la quatriéme façon de griller ; on les a auſſi repréſentées ſur *la Planche X.* lettres D, E. Quand il s'agit de mettre la mine au grillage, on n'en prend que ce qu'il en faut pour l'ouvrage d'une ſemaine, parcequ'on y ajoute ordinairement de la mine de *Halzbrucke*, pour réprimer la fluidité : ces mines conſiſtent moitié en minéral rebelle ou dur à fondre, riche en argent, & qui ne tient que très-peu de plomb ; l'autre moitié eſt mine de plomb ; mais qui tient peu d'argent : on prend, de chacune de ces deux mines, quarante quintaux ou environ, ce qui fait quatre-vingt quintaux qu'on met en deux grillages ; mais ces quatre-vingt quintaux ſont composés de petites parties, dont il y en a qui ne peſent qu'un ou deux quintaux. Cependant, pour rendre le mêlange égal avant que de la mettre au grillage, le Directeur marque d'abord chaque partie dans le Magaſin de l'entrepôt, afin de ſçavoir le nombre de quintaux, ce que chacun d'eux tient d'argent ſuivant l'eſſai, & ce que le total doit en rendre ; enſuite les Ouvriers du grillage prennent une partie de mine, ils la portent ſur une place nette, & ils l'étendent en quarré & bien mince : ſur cette partie ils en mettent une autre, & l'étendent de même, & ainſi de ſuite ; mais ils ont attention d'étendre alternativement de la mine rebelle à la fonte, & de la mine de plomb douce & de facile fuſion, juſqu'à ce que tout ce qui doit compoſer le grillage ſoit raſſemblé.

Comment on raſſemble les différentes mines d'un grillage.

On mêle enſuite tous ces lits avec une eſpece de rateau : on couvre l'aire des deux grillages avec du pouſſier de charbon : par-deſſus ce pouſſier on arrange ſoixante bûches : ſur ce bois on étend ſept à huit paniers de charbon ; enſuite on y charie le minéral , mêlangé comme on l'a dit ci-deſſus ; ſçavoir , une brouettée ſur un des grillages ; la ſeconde , ſur l'autre , & ainſi de ſuite & alternativement , juſqu'à ce que toute la mine ſoit arrangée ſur les deux grillages ; on les égaliſe enſuite , & on y met le feu ; lorſqu'ils ont été en feu ſept à huit jours , on les léve pour le ſecond feu.

§. 5. On couvre auſſi les aires de ce ſecond feu avec du pouſſier de charbon ; on y arrange cinquante bûches , ſur leſquelles on étend cinq à ſix paniers de charbon , qui ſervent de lit à la mine du premier feu , qu'on arrange deſſus après l'avoir caſſée , afin que s'il s'en trouve qui ne ſoit pas bien grillée , on puiſſe la mettre la premiere ſur le charbon du ſecond feu : quand toute la mine eſt arrangée , on met le feu au grillage ; il faut qu'elle y reſte encore ſept ou huit jours.

§. 6. Quand le feu du ſecond grillage eſt éteint , on tranſporte la mine au troiſiéme : on couvre encore l'aire de ce grillage avec du pouſſier de charbon , ſur lequel on arrange trente bûches ; & l'on étend trois paniers de charbon ; enſuite on y met la mine grillée du ſecond feu , & l'on allume : quand les trois feux ſont finis , on charie la mine devant le haut Fourneau pour la fondre , comme on le dira au Chap. LVIII.

De la mine douce de Halzbrucke, & de son usage.

§. 7. Les mines qui se tirent des minieres de *Halzbrucke*, ne contiennent par quintal que depuis demie once jusqu'à deux onces & demie d'argent; mais elles rendent depuis vingt-huit jusqu'à soixante-cinq livres de plomb par quintal: elles ont outre cela un *quartz* fort fusible; ainsi comme elles sont tendres, il faut les griller seules, & ne leur donner que deux feux pour les ajouter ensuite aux autres dans la fonte. On les grille sur des aires murées, & l'on met dans un seul grillage, depuis trente jusqu'à soixante quintaux de mine, & l'on y employe du bois & du charbon à proportion; ensorte que l'on compte, pour soixante quintaux de cette mine, soixante bûches, & sept paniers de charbon, sur lequel on étend la mine, qui y demeure sept à huit jours en feu; aussi-tôt qu'elle est éteinte, on la porte au second feu: on ne prend pour celui-ci que trente bûches, & six paniers de charbon. Ce second grillage étant fini, on porte la mine dans la Fonderie, où on la fond avec la mine grillée trois fois. Comme il arrive quelquefois que les grillages ne sont pas forts, on met souvent, pour épargner le bois, trois grillages du premier feu sur le second grillage, ce qui se pratique tant pour la mine de *Halzbrucke*, que pour celles dont on a parlé ci-devant.

Grillage de la matte de plomb tenant argent.

§. 8. Quant à la matte qui se fait aux Fonderies de *Freyberg*, elle provient de la mine qu'on y fond crue, ou qui n'a pas été grillée: cette matte contient l'argent & le plomb de ces mines; mais comme elle est remplie de souffre, il faut l'en chasser par le grillage, si

l'on veut en tirer l'argent & le plomb ; ainsi on la grille jusqu'à quatre fois dans des places murées, couvertes, suivant la quatriéme façon de griller, dont il a été parlé au Chapitre IV. §. 1. Assés souvent on grille aussi la matte en plein air, comme on l'a dit au même Chapitre, §. 9. voyez *la Planche X.* lettre E. Pour griller la matte on jette d'abord sur l'aire quelques paniers de poussier de charbon, afin d'empêcher que la matte ne s'attache au sol : on met neuf à dix paniers de charbon sur ce poussier, & ordinairement depuis quatre-vingt dix jusqu'à cent quintaux de matte pardessus, après l'avoir un peu brisée avec des masses ; puis on allume. Dès que le feu est éteint, on met une matte au second feu qu'on prépare comme le premier, & ainsi de suite, au troisiéme & au quatriéme feu. Cette matte étant grillée comme il faut, on la fond dans le haut Fourneau : cette fonte sera décrite au Chapitre LVIII. §. 8.

§. 9. On n'employe point de bois à ces grillages, parceque le feu de flamme donnant trop de chaleur, feroit fondre la matte en une seule masse : la chaleur du feu de charbon est plus douce ; elle désouffre la matte plus lentement, & l'empêche de s'attacher au terrain sur lequel on fait le grillage.

§. 10. Si la matte qui provient d'une fonte crue ne contient qu'une once ou une once deux gros d'argent par quintal, on ne la grille que deux fois, puis on la refond : elle rend une nouvelle matte en moindre quantité, mais qui contient plus d'argent ; c'est ce

Enrichir la matte ; ce que c'est.

qu'on appelle *Enrichir la matte.* Cette ſeconde matte enrichie ſe grille auſſi quatre fois.

CHAPITRE XXIII.

Du grillage de la mine, & de la matte à Joachimſtahl.

§. 1. LA mine que l'on fond à *Joachimſtahl*, eſt une mine de plomb brillante, qu'on y apporte d'une miniere nommée *Bleyſtatt*, qui en eſt éloignée de trois lieuës; on met juſqu'à deux cent quintaux de cette mine à la fois ſur un ſeul grillage; c'eſt celui de la premiere ſorte qu'on a décrit au Chap. IV. §. 1.

§. 2. On arrange cette mine ſur du bois, & on la couvre tout autour avec du charbon; on fait la même choſe pour le ſecond feu; mais pour le troiſiéme, le quatriéme & le cinquiéme feu, on n'employe point de charbon. On a décrit la fonte de cette mine au Chapitre L.

§. 3. La matte qui provient de la fonte crue de la même mine ſe grille ſous des angars, ſelon la quatriéme façon de griller; voyez le Chapitre IV. §. 1. On ne met que douze quintaux de cette matte ſur un grillage, & on la grille quatre ou cinq fois, ſuivant la méthode de *Freyberg*; voyez le Chapitre L. §. 5. on y parle de la fonte de cette mine.

CHAPITRE

CHAPITRE XXIV.

Du Grillage à Schemnitz & à Cremnitz.

§. 1. LE grillage de la mine de *Schemnitz* ſe fait ſur des places murées, qui ſont ſans toît ; on en a repréſentées ſur *la Planche X.* lettre D, & ſur *la Planche XI.* lettre B ; c'eſt la ſeconde façon de griller dont il eſt parlé, Chapitre IV. §. 1. On arrange d'abord ſur l'aire, du bois à la hauteur d'un demi pied : par-deſſus on met un pied & demi de charbon, enſuite un lit bien mince de mine lavée ; puis un pied de charbon qu'on recouvre de mine, d'un troiſiéme lit de charbon, & enfin d'un lit de mine : on ne grille cette mine qu'une ſeule fois, & pour chaque quintal de minéral on employe environ deux *Roſz*, ou meſures de charbon. Ce grillage brule pendant cinq jours ou environ ; on fond enſuite la mine comme on le dira au Chapitre LI. §. 3. & 4.

§. 2. Le *Lech* ou matte provenant de la fonte crue à *Schemnitz*, ſe grille juſqu'à deux fois ſur les mêmes places que le grillage précédent ; enſuite on la fond comme il ſera dit au Chapitre LI. §. 4.

§. 3. Quant à la matte ou *Lech* de *Cremnitz*, provenant auſſi de la fonte crue, on n'en grille que douze quintaux à la fois, une ſeule fois, & ſur du charbon : la fonte s'en fait dans un Fourneau à *Lech*, qui eſt

conſtruit ſuivant l'uſage de *Schemnitz*, ainſi qu'on le verra dans le Chapitre LVI. §. 2.

CHAPITRE XXV.

Du Grillage de Foelgebangen.

§. 1. ON trouve à *Foelgebangen* de la mine de plomb à gros brillans, dont le quintal rend depuis ſoixante-dix juſqu'à quatre-vingt livres de plomb, & depuis ſix gros juſqu'à une once & demi d'argent : on y trouve auſſi de la mine de plomb à petits brillans, contenant un peu plus d'argent & moins de plomb : on trie les meilleurs morceaux de ces mines, & l'on pile & lave le reſte : les premiers ſe grillent à découvert dans des places rondes ou ovales, à peu près ſelon la deuxiéme façon de griller, dont il a été parlé au Chapitre IV. §. 1. D'abord, on couvre la place de pouſſier de charbon, ſur lequel on met du charbon entier d'un pied de hauteur, & par-deſſus ce charbon de la mine à la hauteur de quatre ou cinq pouces ; enſuite un ſecond lit de charbon épais d'un pied ; puis quatre à cinq pouces de minéral, ce qu'on continue alternativement juſqu'à ce que l'aire du grillage ſoit couverte à une hauteur convenable, ou juſqu'à ce qu'il n'y ait plus de mine ; ainſi ce grillage ne ſe fait qu'avec du charbon. Un fort grillage eſt ordinairement de cent quarante quintaux de mine ; & pour chaque dix quin-

taux on employe douze *Schams* ou meſures de charbon ; le grillage étant monté, on y met le feu par les ouvertures ou regiſtres qui ſont dans les murs dont l'aire eſt entourée.

§. 2. La mine lavée du même lieu ſe grille auſſi comme la mine entiere du §. précédent, mais ſéparément ; & l'on en met juſqu'à quatre-vingt ſeize quintaux ſur un ſeul grillage ; l'une & l'autre ne ſe grillent qu'une fois : quant à la fonte de cette mine de plomb de *Foelgebangen*, on la trouvera décrite dans le Chapitre LII. §. 1. 2.

CHAPITRE XXVI.

Du Grillage des Mines dans un Fourneau fermé.

§. 1. COMME on ne peut pas, dans les grillages ordinaires, tels qu'on les a décrits précédemment, donner aux mines pilées un feu convenable, pour en chaſſer le ſouffre & les autres parties hétérogènes, on a inventé des Fourneaux qu'on nomme *Fourneaux à bruler ou calciner*, afin de ne rien perdre de la mine, en la mettant en état d'être fondue, & de rendre ſon plomb ſans qu'il s'arrête dans la matte.

§. 2. On n'étoit pas autrefois dans l'uſage de griller la mine de *Rammelſberg* dans des Fourneaux ; mais quand on eut reconnu qu'après un plus fort grillage,

pouſſé juſqu'à quatre feux, au lieu de trois, cette mine rendoit plus de plomb & plus d'argent, & que l'ayant mêlée avec de la mine lavée du *haut Hartz*, la fonte qui s'en fit dans la Fonderie du Duc Julien, n'avoit pas rendu tout l'argent qu'elle devoit rendre ſelon l'eſſai : quoiqu'elle eut donné du plomb abondamment, Schlutter jugea que ce moindre produit ne pouvoit être attribué qu'à la mine lavée qui n'avoit pas été rôtie, ou à la mine de *Rammelſberg* qui ne l'avoit pas été ſuffiſamment ; ainſi il fit mettre la mine lavée du *haut Hartz* dans un Fourneau, & après l'avoir fait aſſez calciner, il fit étendre dans le même Fourneau ſeize quintaux de mine de *Rammelſberg*, déja rôtie trois fois, & l'ayant fait calciner quelques jours de ſuite, la fonte de ce grillage rendit beaucoup plus de plomb, & l'argent, plus aiſément qu'elle ne faiſoit auparavant. Cette experience faite en 1715 le détermina à faire conſtruire le Fourneau dont on a donné la deſcription au Chapitre V. §. 2. & la Figure, ſur *la Planche XII.* on peut y griller tout un *Schicht*, c'eſt-à-dire, juſqu'à trente-deux quintaux à la fois de mine déja grillée à l'ordinaire, & qui a reçu ſon troiſiéme ou quatriéme feu ; & quoique ce grillage au Fourneau dure ordinairement douze heures, on n'y brule cependant qu'une demie meſure de bois, & environ cent fagots faits de branches de bois vert, & de branchages de ſapin : quand même on n'y employeroit que du bois, ſa conſommation n'iroit qu'à trois meſures.

§. 3. Il eſt démontré que le fort grillage n'eſt pas contraire à la mine de *Rammelſberg*, mais qu'il lui fait rendre plus de plomb & plus d'argent : il eſt vrai que *Loehneſz*, dans ſon *Inſtruction ſur les Mines*, dit, page 83, que le plomb doit ſe bruler dans un fort grillage, comme dans un feu de ſouffre devorant : cependant les Regiſtres du *bas Hartz* prouvent le contraire ; car ſi l'on examine le produit des Fonderies depuis 1701 & 1702 juſqu'à preſent, on y trouve une augmentation conſidérable, qu'on ne peut attribuer qu'au grillage, puiſqu'on le donne à preſent beaucoup plus fort qu'autrefois, à la mine de *Rammelſberg* dont il eſt queſtion. Ce fort grillage & l'augmentation du produit qui en réſulte, ont pour époque l'année 1703, pendant laquelle on fit conſtruire un plus grand nombre de angars pour le ſecond & troiſiéme feu ; mais comme dans les commencemens les changemens, quelqu'utiles qu'ils ſoient, ne ſont pas toujours généralement approuvés, il ſe trouva en 1706 un ancien Officier de Fonderie, qui prétendit qu'il n'étoit pas néceſſaire de griller tant de fois la mine de *Rammelſberg*, & que l'on pouvoit épargner du bois & beaucoup d'autres frais, puiſque lui-même avoit fait fondre cette mine immédiatement après le ſecond feu, & qu'elle avoit rendu de bon plomb. Sa propoſition approuvée par d'autres Officiers de mine, fut écoutée ; ainſi on ordonna qu'il fut fait une épreuve en grand dans la Fonderie de *Madame Marie* ; mais elle réuſſit ſi mal, qu'il en réſulta une grande perte, & l'on continua de

Le grillage répété des mines de plomb, ne détruit pas ce métal.

Le grillage eſt prouvé néceſſaire, pour augmenter le produit d'une mine.

griller cette mine jusqu'à trois & quatre fois. On doit conclure de ce détail, que c'est le bon grillage qui augmente le produit du plomb & de l'argent d'une mine.

§. 4. A l'égard du grillage par le Fourneau, l'usage ordinaire est de mettre chaque fois un *Schicht* entier de mine dans ce Fourneau, c'est-à-dire, trente-deux quintaux, à cent vingt-trois livres le quintal, après l'avoir grillée à l'ordinaire trois fois auparavant, puis l'avoir cassée en petits morceaux; cela s'execute le matin & le soir à huit heures. On jette dans le Fourneau une demie mesure de bois en deux fois : on remue la mine une fois par heure, ayant soin de l'entretenir dans une grande chaleur; mais dès qu'on a commencé à remuer la mine, & qu'on la trouve suffisamment échauffée, on n'entretient plus le feu qu'avec des fagots, ayant soin de fermer les portes du Fourneau & de la chauffe, aussi-tôt qu'on a agité la mine avec le rable de fer, & qu'on a mis le fagot, afin qu'il ne se perde pas de flamme inutilement : on retire la mine calcinée, le matin & le soir, & il y a deux hommes pour le service de ce Fourneau : ils se relevent de douze heures en douze heures; mais ils s'aident mutuellement pour charger le minéral au bout des douze heures. On a vû ci-devant la consommation de bois & de fagots qui se fait dans ce Fourneau. Voyez la maniere de fondre cette mine, au Chapitre XL. §. 9.

CHAPITRE XXVII.

Du Grillage de la mine pilée du haut Hartz, dans le Fourneau fermé.

§. 1. LA mine du *haut Hartz* est de deux sortes, sçavoir, la mine triée que l'on pile à sec ; c'est une mine pure : l'autre est pilée à l'eau, & lavée. On met sur un grillage du bon, du médiocre, & du pauvre de la premiere sorte : quant à la seconde, qui est pilée à l'eau, on en met de plusieurs qualités, comme du grossier, de la *mine à queuë*, de la mine du *Calnabas*, de la mine lavée sur table, de celle lavée au crible ; & comme on travaille chaque sorte en particulier, on prend ordinairement trois ou quatre de ces différentes matieres pour un grillage.

§. 2. A *Clausthal*, à *Altenau* & à *Andreasberg*, la mine se pese au poids de quintal de cent vingt-trois livres ; à *Wildenmann*, *Lanthenthal* & *Schulemberg*, on ne compte que cent dix-huit livres pour le quintal, le tout poids de Cologne. Les grillages des mines triées & pilées de *Clausthal* & d'*Andreasberg*, sont de soixante-huit quintaux pour deux grillages ; ceux d'*Altenau* ne sont que de soixante-quatre. Dans toutes ces Fonderies on rabat trois quintaux sur deux grillages pour le déchet & l'humidité ; ensuite on ajoute un quintal avec la plume : & comme on met différentes sortes de

mine dans ces deux grillages, ce quintal ajouté par la plume dans la Fonderie de *Clausthal*, est supposé de la mine la plus pauvre; au lieu qu'à la Fonderie d'*Altenau* il l'est de la plus riche. A la Fonderie de *Wildenmann* les deux grillages sont de soixante-six quintaux de mine triée & pilée : à celle de *Lauthenthal* & de *Schulemberg*, ces deux grillages sont de soixante-douze quintaux, & l'on ne rabat rien. Les deux grillages de mine pilée à l'eau & lavée, sont aux Fonderies de *Clausthal*, *Andreasberg* & *Altenau*, de soixante-six quintaux, & l'on en rabat six pour l'humidité. A la Fonderie de *Clausthal* on ajoute avec la plume un quintal de la mine la plus pauvre, & à celle d'*Altenau* deux quintaux, sçavoir, un de la meilleure mine, & un de la plus mauvaise, & cela parceque cette mine venant de loin se séche davantage; ainsi on ne compte dans le premier endroit que les soixante-un quintaux pour deux grillages, & dans le dernier soixante-deux. On pese à la Fonderie de *Wildenmann* soixante-six quintaux de la mine lavée pour deux grillages, & l'on en rabat six quintaux pour l'humidité. A celle de *Lauthenthal* & de *Schulemberg*, les deux grillages de mine pilée à l'eau & lavée, sont de soixante-douze quintaux, dont on rabat aussi six quintaux pour l'humidité; mais lorsqu'on transporte de la mine du vallon près de *Zellerfeldt* à la Fonderie de *Schulemberg*, on prend soixante-six quintaux, soit de mine triée & pilée, soit de mine lavée, & l'on ne rabat que quatre quintaux pour l'humidité par rapport au long trajet, qui donne le temps à la

à la mine de se sécher en partie.

§. 3. Il arrive quelquefois que l'on manque de mine, de sorte qu'on ne peut remplir les grillages qu'au tiers, à la moitié, aux deux tiers ou aux trois quarts; ou bien, l'on est obligé de faire entrer dans les deux grillages trois ou quatre sortes de mines. En ce cas, on rabat l'humidité à proportion de la quantité de mine que l'on délivre, ce qui sert aussi de regle pour les essais; ainsi si l'on délivre à *Clausthal*, *Andreasberg* & *Altenau*, depuis six jusqu'à quatorze quintaux, on rabat un quintal; depuis quinze jusqu'à vingt-quatre quintaux, deux; depuis vingt-cinq jusqu'à trente-quatre, trois; depuis trente-cinq jusqu'à quarante-quatre, quatre; depuis quarante-cinq jusqu'à cinquante-quatre, cinq; enfin, depuis cinquante-cinq jusqu'à soixante-six, six: on suit le même usage aux Fonderies de *Wildenmann*, de *Lauthenthal* & de *Schulemberg*; mais cette premiere diminution se fait par-tout sur la mine commune & grossiere, lavée dans un premier lavoir, lorsqu'on la fait entrer dans les deux grillages; le reste de cette diminution, pour aller jusqu'à quatre & six quintaux, se rabat de la mine lavée sur les tables; cependant comme on apporte ordinairement des minieres de *Schulemberg* beaucoup de mines grossieres à la Fonderie, on en rabat quelquefois deux quintaux, & les trois autres se rabattent de la mine lavée sur les tables.

§. 4. Depuis qu'on a construit près des Fonderies des bocards pour les mines triées, on y transporte la

mine pour l'y piler; ensuite on la charie vers le Fourneau à griller, dans des caisses montées sur un chariot: lorsqu'elles arrivent il y a souvent beaucoup d'eau dessus, parceque la mine s'est affaissée pendant le transport. On verse cette eau avant que de décharger la mine, & l'on pese cette mine après l'avoir tirée des caisses. Si cette mine tient peu de plomb, elle s'affaisse très-peu dans la caisse; ainsi les Fonderies peuvent perdre sur le poids, sur-tout quand la mine est riche en argent; la même chose peut arriver en hyver, parceque la mine mouillée gele aisément, & ne peut alors s'affaisser; donc il arrive beaucoup d'eau à la Fonderie, & on la pese à la place de la véritable mine; cependant on ne rabat pas plus pour l'humidité en hyver qu'en été, & il faut que les Fonderies fournissent l'argent trouvé par l'essai.

§. 5. Ainsi lorsqu'on reçoit des mines lavées, où l'on a lieu de soupçonner qu'il reste plus d'humidité qu'à l'ordinaire, les Officiers des Fonderies, au lieu de se plaindre, feroient beaucoup mieux d'essayer la mine, par rapport à l'humidité, ce qui se fait aisément de la maniere qui suit.

On prend de chaque espece de mine autant de gros que l'on veut peser de quintaux pour les deux grillages: on séche la mine sur une plaque de fer bien nette; ensuite on la repese, & par la différence du poids, on connoît si la mine contient plus d'eau que ce qu'on rabat ordinairement pour l'humidité.

§. 6. Lorsqu'on livre la mine à la Fonderie, elle est

pesée, comme on l'a déja dit, par deux hommes qui ont prêté serment; l'un est un peseur juré, qui prend l'intérêt de celui qui vend la mine; l'autre est un Maître Grilleur, qui prend l'intérêt de la Fonderie. Ce dernier léve de chaque quintal de mine que l'on pése, une petite quantité pour l'essai; il les met toutes ensemble dans une grande sebille de bois, jusqu'à ce qu'il y ait de la mine pesée pour deux grillages. On mêle bien ensuite ce qu'il a mis dans la sebille; s'il y en a trop, on le réduit à une moindre quantité: on le séche, & on le met dans des boëtes que le Maître Grilleur cachette. Aux environs de *Clausthal*, après avoir pris les essais de deux grillages, on en remplit quatre boëtes: il y en a une pour la Fonderie, dont l'Ecrivain ou Teneur de Livres faits des essais; on envoye la seconde boëte à l'Essayeur de mine; la troisiéme, au contre-Essayeur; la quatriéme demeure dans la Fonderie pour y avoir recours, si l'on s'appercevoit de quelque erreur. Lorsqu'en examinant les rapports des trois essais, on les trouve les mêmes dans le produit, on les admet comme bons & valables; mais si dans ces trois rapports il n'y en a aucun qui soit semblable à l'autre, on fait une addition de leurs produits; on divise le montant par trois, & le quotient donne le produit décisif: si cependant la différence est trop grande, on recommence les essais. Dans le territoire de *Zellerfeldt* on ne remplit que trois boëtes, dont l'une reste dans la Fonderie pour le Teneur de Livres, l'autre pour l'Essayeur de mines; on garde la troisiéme

en cas d'erreur, ou d'une différence trop considérable entre les deux premiers essais : dans ce dernier cas les deux Essayeurs s'assemblent pour essayer de nouveau, ou bien l'essai se fait par un tiers ; & ce dernier essai est celui sur lequel on calcule ensuite le produit des grillages.

§. 7. Le produit des mines pilées du *haut Hartz* varie beaucoup ; car il y en a dont le quintal ne tient qu'une demi once d'argent, d'autres qui en tiennent jusqu'à un marc ; ensorte que deux grillages peuvent rendre depuis cinq jusqu'à cinquante marcs de ce métal. Il y en a encore de plus riches à *Andreasberg*, parcequ'on y trouve de l'argent vierge, & de la *minera argenti rubra*, dont les grillages fournissent beaucoup d'argent ; enfin, il y en a d'autres qui, sans argent vierge ni mine d'argent rouge, fournissent dans deux grillages jusqu'à quatre-vingt six marcs d'argent.

§. 8. Quand on pese les grillages devant le Fourneau à griller, on partage ordinairement les deux grillages en cinq ou six parties, que l'on fait, autant qu'il est possible, égales en bonté avant que de les porter au Fourneau. La raison pour laquelle on ne partage pas toujours ces deux grillages en parties égales, est que lorsque les mines sont riches en plomb, elles ne font pas beaucoup de volume ; ainsi on peut facilement les porter au Fourneau, divisées en cinq parties, & épargner par-là le bois & les frais des Ouvriers pour une sixiéme partie ; mais dès que les mines ne sont pas abondantes en plomb, qu'elles sont remplies

de pyrites & de cobolt, comme le ſont preſque toutes celles d'*Andreasberg*; elles ne ſont pas ſi peſantes, & d'ailleurs elles demandent plus de feu; c'eſt pour cela qu'il faut les partager en ſix parties, pour diminuer le volume de chacune des parties, & empêcher qu'il y en ait une trop grande épaiſſeur dans le Fourneau; cela fait auſſi qu'elles ſe grillent beaucoup mieux.

§. 9. On employe ordinairement dans le *haut Hartz* douze heures pour chacune des parties dans leſquelles les grillages ont été partagés; ſçavoir, trois heures depuis le moment qu'on a mis la mine au Fourneau juſqu'à ce qu'il faille la remuer; ſix autres heures juſqu'à ce qu'on la ſorte, & trois heures depuis qu'elle eſt ſortie juſqu'à ce qu'on y mette d'autre mine, ce qui fait en tout douze heures; ainſi ſi l'on ne diviſe la matiere de deux grillages qu'en cinq parties, il leur faut ſoixante heures pour être grillées, & ſoixante & douze ſi elle eſt diviſée en ſix parties. Ce grillage ſe fait dans le Fourneau repréſenté ſur *la Planche XIV.*

§. 10. Quand on veut ſe ſervir d'un Fourneau à griller nouvellement fait, il faut le ſécher peu à peu en y faiſant un petit feu, & enſuite le chauffer vivement: ce ſont les Maîtres Grilleurs qui chauffent un Fourneau neuf, ſans que cela interrompe leurs autres travaux de la journée. Ce premier chauffage dure ordinairement ſoixante & douze heures, quand le foyer & le dôme ſont neufs; mais ſi on n'y a refait qu'un foyer ſeulement, un feu de quarante-huit à ſoixante heures doit ſuffire; alors on peut remplir le Fourneau

de mine. Si l'on n'eſt point obligé de laiſſer éteindre le feu du Fourneau à griller, il expédie beaucoup plus; & s'il étoit poſſible que le foyer durât pluſieurs années ſans avoir beſoin de réparations, on bruleroit beaucoup moins de bois pour le chauffer; mais il ne peut ſervir tout au plus que dix-huit mois ou deux ans ſans interruption; ainſi dans l'établiſſement nouveau d'une exploitation, il eſt à propos d'attendre qu'on ait raſſemblé beaucoup de minéral avant que de chauffer un Fourneau de grillage, afin qu'il puiſſe travailler long-temps ſans refroidir, & ce d'autant plus que les premiers grillages que l'on fait dans un Fourneau neuf réuſſiſſent rarement, parcequ'il faut que le foyer de ce Fourneau ſoit vivement échauffé pour fournir de lui-même de la chaleur au grillage.

§. 11. Quand un Fourneau neuf à griller eſt échauffé comme il faut, ou que l'on veut remettre de la mine dans un vieux, cela ſe fait, ſelon l'uſage du haut Hartz, à une heure après midi: on égaliſe bien par-deſſus la premiere partie du minéral, qu'on a miſe à part pour deux grillages, lorſqu'elle eſt étendue ſur le foyer. Ci-devant on jettoit du bois dans l'ouverture de la chauffe; & quand il étoit brulé, on en mettoit encore quelques morceaux; mais à préſent qu'il y a des portes de fer devant les ouvertures de tous les Fourneaux à griller, on met quelques morceaux de bois quand le Fourneau eſt chargé, & l'on ferme la porte. La mine reſte dans ce feu clos pendant quatre heures; c'eſt ce qu'on nomme *la griller*; enſuite

on ouvre cette porte, on fait plus de feu, & on laiſſe la porte toujours ouverte. Si la mine paroît couverte d'une croute épaiſſe d'un doigt ou environ, & qu'en rompant cette croute elle ſoit rouge, la mine eſt aſſez grillée : ſi cela n'eſt pas, le foyer ou l'aire du Fourneau n'a pas eu aſſez de chaleur, ſur-tout vers la dixiéme heure où la mine doit ſe mettre en une eſpece de fuſion, à moins qu'elle ne ſoit du nombre de celles qu'on nomme rebelles à la fonte. Quoiqu'il en ſoit, il faut la remuer toutes les heures & même plus ſouvent : à la dixiéme heure on fait un grand feu : on retire la premiere partie des grillages qu'on a miſe au Fourneau, en continuant de chauffer le foyer pendant l'heure qu'on employe à en ôter tout le minéral ; il eſt alors onze heures. On laiſſe le Fourneau vuide juſqu'à une heure après minuit, qu'on y remet une autre portion des deux grillages : à dix heures du matin on en retire cette ſeconde portion, & l'on continue de mettre les autres, pour les calciner comme les deux précédentes.

§. 12. Le feu ſe fait avec du bois dans ce Fourneau, ſi ce n'eſt au commencement qu'on y met quelques fagots pour l'allumer plus vîte ; mais comme on employe à préſent les fagots pour l'affinage, ſur-tout à *Clauſthal* & à *Altenau*, on ne ſe ſert plus que de bois pour le grillage de la mine, & l'on en conſomme quatorze meſures pour deux grillages diviſés en cinq parties. A *Saint-Andreasberg* on en brule vingt meſures, parceque les deux grillages ſont diviſés en ſix parties. Toute l'attention qu'on doit avoir pour bien conduire

les grillages, consiste à entretenir le feu également, à ne pas mettre trop de bois à la fois, pour négliger ensuite le Fourneau, & laisser éteindre le feu. Il faut aussi remuer & retourner fréquemment le minéral; car quand il n'est pas calciné également, il rend beaucoup de matte, ce qui diminue la quantité du plomb qu'il doit rendre dans la fonte : on parlera de cette fonte au Chapitre XLIII.

CHAPITRE XXVIII.

Du Grillage de la mine pilée du haut Hartz dans un Fourneau à griller à la façon du bas Hartz.

§. 1. Comme on a ajouté pendant quelques années de la mine du *haut Hartz* à celle de *Rammelsberg*, pour les fondre ensemble dans la Fonderie du Duc Julien, on a fait venir la premiere de *Lautenthal*, & on l'a grillée dans le Fourneau, qui est représenté sur *la Planche XIII.* pendant dix-huit heures, pour qu'elle convînt mieux à la fonte du bas Hartz, & qu'elle rendît moins de matte.

§. 2. La maniere de peser cette mine, le déchet qu'on rabat pour l'humidité & les essais, sont les mêmes qu'au *haut Hartz*. On partage en cinq parties les deux grillages, & l'on n'en porte qu'une seule à chaque fois dans le Fourneau pour la griller; & comme cette mine y reste dix-huit heures, les Ouvriers qui conduisent

conduisent ce grillage y employent trois quarts du jour, & un quart de la nuit ; ainsi les heures ne reviennent pas au même temps comme dans les grillages du haut Hartz, dont il a été parlé au Chapitre précédent.

§. 3. La maniere de travailler dans ce Fourneau a été imaginée pour épargner le bois, & il ne s'y perd point de chaleur : on y peut faire le feu uniquement avec des fagots, qu'on n'employoit pas auparavant aux grillages. Après qu'on a mis la mine dans ce Fourneau le lundi à une heure, & qu'on en a rendu l'épaisseur égale sur le foyer, on ferme la porte qui est devant le grand trou à feu ; & comme la chauffe est à côté, on y jette des fagots & du bois pour faire rougir la mine ; lorsque ce premier bois est brulé, on en remet d'autre en petite quantité, ce qui suffit jusqu'à quatre heures ; ce premier feu sert à griller la mine. A quatre heures on ouvre la porte du Fourneau, & on la remue : si elle a fait croute par-dessus, & si le dessous de cette croute est rouge, c'est une marque qu'elle se calcine bien. On referme alors le Fourneau, & l'on augmente le feu, soit avec des fagots ou avec du bois, n'en mettant pas cependant trop à la fois, parceque la flamme en deviendroit noire & fuligineuse ; ainsi il est beaucoup mieux de le mettre peu à peu & souvent, afin que la mine s'entretienne rouge jusqu'au temps qu'on la retire. Pour voir en quel état se trouve ce grillage, il y a au milieu de la grande porte du Fourneau une petite ouverture, par laquelle on peut

observer ce qui s'y passe, & l'on referme cette ouverture après qu'on y a regardé. Il faut remuer la mine au moins une fois toutes les heures; pour cela on ouvre la grande porte du Fourneau, & on la referme aussi-tôt. Il y a aussi vis-à-vis le côté où l'on fait le feu quatre petits trous qui sont à six pouces au-dessus du foyer, & par lesquels la flamme sort après avoir passé par-dessus la mine, sans s'élever plus haut que ces six trous vers lesquels elle se dirige. Cette flamme en sortant des trous, entre dans un tuyau qui a sa sortie auprès du grand trou à feu, & dessous la même plaque de fer qui reçoit la fumée. On retire la mine grillée & calcinée le mardi à sept heures du matin; on en remet une autre des cinq parties. On consomme pour ces cinq parties, composant deux grillages, quinze à seize mesures de bois, ou seulement une mesure & demie de bois, avec trois cens quatre-vingt dix fagots. Il faut gouverner le feu suivant la qualité de la mine: si elle est fusible il ne faut pas faire un trop grand feu; si elle ne l'est pas, il faut qu'il soit très-fort. On aura soin de l'entretenir toujours égal, & de remuer souvent le minéral: le grillage que l'on vient de décrire a été fondu avec la mine de Rammelsberg, dans le Fourneau représenté sur *la Planche XX.*



CHAPITRE XXIX.

Du Grillage dans un Fourneau dont on se servoit autrefois à Johann-Georgen-Stadt en Saxe.

§. 1. & 2. QUoiqu'on ne se serve plus depuis trente ans de ce Fourneau dans aucun endroit de la Saxe, Schlutter, pour ne rien omettre, a jugé à propos d'en donner une courte description. Ce Fourneau étoit construit auprès de la miniere, & c'étoit le Maître mineur qui conduisoit le grillage. On cassoit le minéral en petits morceaux, & comme il étoit chargé de beaucoup d'antimoine, on se regloit sur la quantité qu'il en contenoit. Quand par le trop d'antimoine la mine se trouvoit fort mauvaise, on n'en mettoit que quatre quintaux dans le Fourneau, au lieu que la charge ordinaire étoit de cinq à six quintaux; & sur chaque quintal on ajoutoit douze & demi pour cent de ferraille, qui devoit être consumée par l'antimoine ou par son souffre. On grilloit la mine pendant douze & quelquefois pendant seize heures; & la marque qu'elle étoit suffisamment grillée, étoit lorsqu'elle ne fumoit plus : après qu'elle étoit grillée, on en remettoit d'autre. Le feu se faisoit dans ce Fourneau avec des buches entieres.

CHAPITRE XXX.

Du Grillage de la mine de cuivre, & de la matte qui vient de sa fonte ; au bas Hartz.

§. 1. LEs mines de cuivre du bas Hartz sont jaunes, compactes & dures, à peu près comme les mines de plomb & d'argent dont il est parlé au Chapitre XXI. §. 1. & comme la plus grande partie de cette mine de cuivre se trouve mêlée avec de la mine de plomb, elle en tient beaucoup ; comme il y a aussi beaucoup de souffre dans ces mines, il leur faut un fort grillage, ainsi qu'à la matte qui en provient. On fait ce grillage comme celui de la mine de plomb & d'argent, & on lui donne également trois feux comme à cette derniere ; ce qui a été décrit au Chapitre XXI. & représenté sur *la Planche VII. & VIII.* On brule autant de bois dans l'un que dans l'autre ; toute la différence est que le second feu du grillage de la mine de cuivre se fait sur une place découverte ou sans angar, & qu'il n'y a que le troisiéme feu qui se fasse à couvert.

§. 2. Après que ces mines ont été grillées trois fois, on les fond dans un Fourneau courbe, tel qu'il est représenté sur *la Planche XXVI.* elles y rendent la matte cruë ; on amasse cette matte pendant trois mois pour en faire deux grillages ; sçavoir, la matte des sept pre-

mieres ſemaines pour un grillage, & celle des ſix dernieres ſemaines pour l'autre : on en fait entrer environ cent trente quintaux dans ce grillage, que l'on nomme *grillage crud :* ce grillage eſt enfermé dans un angar qui ferme à la clef, & dans lequel il y a des places murées ; ce qui eſt repréſenté ſur *la Planche X*, lettre A. On range le bois dans ces places, à la hauteur de deux buches couchées, ce qui fait environ huit à neuf pouces ; & à meſure que la matte arrive de la fonte, on la caſſe & on la porte ſur le grillage, de ſemaine en ſemaine : quand on y a raſſemblé la matte de ſix à ſept ſemaines, on met le feu au bois. Lorſque ce grillage n'eſt plus en feu, on met du bois dans une autre place murée, & l'on arrange deſſus la matte retirée du premier grillage, que l'on caſſe de nouveau avec ce qui s'eſt trouvé adhérent au ſol, afin que le feu puiſſe mieux la griller : ce grillage doit être tourné ou changé de place quatre fois pour qu'il reçoive quatre feux ; & comme en caſſant le minéral il ſe fait de la pouſſiere, on met d'abord cette pouſſiere ſur le ſol, & le bois par-deſſus. On conſomme pour ces quatre feux douze meſures de bois pendant l'eſpace de vingt-quatre heures ; enſuite on fond la matte, ainſi grillée, par le Fourneau courbe ; (voyez le Chapitre LXXXVI) & l'on en tire la matte moyenne, & un peu de cuivre noir, que l'on nomme *cuivre de grillage crud.*

§. 3. Cette matte moyenne peut monter juſqu'à ſoixante-ſix brouettées d'un quintal & demi chacune, &

toute cette quantité se grille en un grillage muré sous un angar fermant à clef, suivant la quatriéme façon de griller du Chapitre IV. §. 1. on l'appelle *Grillage de cuivre*, & on lui donne six feux : il faut avoir soin de casser cette matte moyenne à chaque fois que l'on tourne ou change le grillage d'un feu à l'autre, & de mettre immédiatement sur le bois & dans le milieu du bucher ce qui n'a pas été assez grillé dans le précédent feu. On brule pour ces six feux, qui durent quinze jours, jusqu'à huit mesures de bois; ensuite on fond cette matte par le même Fourneau courbe; la plus grande partie coule en cuivre noir, que l'on nomme *cuivre de grillage de cuivre*; & la matte qui en vient encore, se nomme *matte appauvrie*.

§. 4. Cette derniere matte est ainsi appellée, parceque le cuivre qu'elle rend contient peu d'argent; cependant on le pese à la liquation, dont il sera parlé ailleurs; mais il vient peu de cette *matte appauvrie*; car lorsqu'un Fourneau travaille de suite, il n'en fournit en trois mois qu'environ dix brouettées ou quinze quintaux. On les met ensemble sur un seul grillage, que l'on nomme *grillage appauvri*, & on la grille avec du bois comme les autres. Pour empêcher que ce grillage rende trop de cuivre, ce qui disperseroit l'argent, on ne lui donne que trois feux qui durent six jours, & pendant lesquels on consomme environ trois mesures de bois. La fonte de cette matte appauvrie se fait encore par le Fourneau courbe, & ce qui en provient se nomme *cuivre pauvre*: il y vient aussi un peu de matte, que

les Fondeurs Allemands nomment *Spor-Stein*; elle ressemble à celle qui se sépare du cuivre noir ordinaire.

§. 5. S'il y a trop peu de cette derniere matte ramassée pendant trois mois, on attend jusqu'à un an, afin qu'il y en ait assez pour un grillage : il se fait aussi sous un angar dans des places murées, & cette matte y reçoit huit feux, pour lesquels on consomme environ quatre mesures de bois en dix jours que dure ce grillage. On fond cette matte par le Fourneau ordinaire, représenté sur *la Planche XXVI*. Il vient encore avec le cuivre de cette derniere fonte, un peu de matte que l'on ne grille point à part; mais on l'ajoute au prochain grillage de la matte précédente.

CHAPITRE XXXI.

Du Grillage de la mine de cuivre, & de la matte qui en provient, au haut Hartz.

§. 1. LEs mines de cuivre qu'on trouve dans le haut Hartz, sont jaunes, brillantes ou luisantes; la plupart sont mêlées de *Kiesz*, ou pyrites sulfureuses; ainsi il faut absolument les griller.

§. 2. Ce qu'on en tire des minieres aux environs de *Clausthal*, se transporte à la Fonderie d'*Altenau* pour y être fondu : il y en a de bonne, de médiocre, & de mauvaise, qui n'est presque que pyrite; on ne les distingue & sépare ainsi que pour les essais; car pour le

grillage on mêle tout enſemble, & l'on en met depuis quatre cens juſqu'à douze cens quintaux dans un grillage, qui ne reçoit qu'un ſeul feu : il ſe fait ſur une place murée & à découvert ; ce qui eſt de la ſeconde des manieres de griller dont on a parlé, Chapitre IV. §. 1. voyez auſſi *la Planche X.* lettre B. Lorſque la mine eſt bien triée, on n'employe pour le grillage de quatre cens quintaux, que dix à douze meſures de bois. On arrange le bois à la hauteur de deux buches couchées l'une ſur l'autre ; on place deſſus la matiere, comme elle vient de la miniere, c'eſt-à-dire, en morceaux gros comme le poing ; on en met quatre pieds de hauteur, & l'on ne ſepare pas le gros d'avec le menu, à moins qu'il n'y eut trop de ce dernier ; car dans ce cas on l'arrange autour du plus gros. On met le feu au grillage, & il y eſt pendant trois ou quatre ſemaines à s'éteindre ; lorſqu'il eſt éteint, on ſépare la mine qui eſt mal grillée, & on la fait griller une ſeconde fois ſur du bois qu'on arrange dans un coin de la place. Tout étant grillé, on le tranſporte à la Fonderie, où on le fond dans un Fourneau courbe : ce Fourneau eſt repréſenté ſur *la Planche XXVII.* De cette fonte on retire de la matte crue, dont on a rapporté tout le travail au Chapitre LXXXVIII.

§. 3. La matte crue de la fonte précédente ſe grille ſelon la ſeconde façon du Chapitre IV. §. 1. ſous un angar, & ſur une place entourée de murs : ce grillage ſe trouve ſur *la Planche X.* lettre C : on met juſqu'à cent quintaux de cette matte dans un grillage, où l'on brule

brule pour chaque feu deux meſures de bois, & on lui donne juſqu'à cinq & ſix feux, ſelon qu'elle eſt plus ou moins ſulfureuſe : à chaque feu on la change d'une place ſur une autre ; mais deux places ſuffiſent pour cela. On laiſſe ouvert le ſoupirail qui eſt au mur du fond, juſqu'à ce que le feu brule bien ; alors on le bouche avec une brique, afin que la flamme paſſe à travers le grillage : cette matte étant ſuffiſamment grillée, on la fond dans le Fourneau qui a ſervi à la fonte de la mine ; & de cent quintaux il vient huit à dix quintaux de cuivre noir, & quarante à cinquante quintaux *de matte moyenne*. Cette fonte eſt decrite au Chapitre LXXXVIII.

§. 4. On met ſoixante à ſoixante-dix quintaux *de matte moyenne*, dans une place murée ſous un angar ; on l'y grille cinq à ſix fois, & pour chaque feu on conſomme environ cinq meſures & demi de bois : étant grillée on la fond dans le même Fourneau qui a ſervi pour la précédente : elle rend à peu près la moitié de ſon poids en cuivre noir, & un quart ou un tiers au plus de matte ſimple, nommée *Spor-Stein*.

§. 5. Le *Spor-Stein* ſe grille auſſi ſept à huit fois en place murée & couverte ; & lorſque cette matte a reçu tous ſes feux, on la fond par le même Fourneau. Comme la plus grande partie de ce *Spor-Stein* ſe fond en cuivre noir, le peu de matte qui s'en ſépare ſe conſerve juſqu'à ce qu'il y en ait une quantité ſuffiſante. Voyez comment on fait cette fonte au Chapitre LXXXVIII.

§. 6. Les mines de cuivre qui ſe fondent à la Fonderie de *Lauthenthal*, viennent de *Wildenmann*, de *Hutzschenthal*, de *Bockszwieſc* & de *Lauthenthal* même ; on les grille ſur une place découverte, où l'on range du bois à la hauteur d'un pied & demi, & par-deſſus de la matte à la hauteur de quatre pieds ou environ : il y en a quelquefois juſqu'à deux cent quintaux, & même juſqu'à cinq cent dans un grillage qui brule pendant quatre, cinq & ſix ſemaines : auſſi-tôt que ce premier grillage eſt éteint, on ſépare la mine qui étoit deſſus, & on la grille à part une ſeconde fois ; enſuite on porte le tout à la Fonderie pour en faire la fonte qui rend de la matte cruë. Cette fonte eſt décrite au Chapitre LXXXIX.

§. 7. On met environ cent quintaux de matte cruë dans un grillage qui ſe fait en place murée, & ſous un angar : le bois y eſt à la hauteur d'un pied trois pouces ou à peu près : après l'avoir grillée quatre ou cinq fois, on la fond dans le Fourneau ordinaire ; elle y rend quelque petite quantité de cuivre noir, qu'on nomme *culots*, & environ quarante quintaux de *matte moyenne*. Voyez ſur cette fonte le Chapitre LXXXIX.

§. 8. Cette matte moyenne ſe grille comme la matte cruë, & quand elle a reçue huit feux, on la fond dans le Fourneau qui a ſervi pour la matte crue. La plus grande partie ſe fond en cuivre noir ſans donner beaucoup de matte ; on la garde lorſqu'il n'y en a que ſix quintaux juſqu'à ce qu'il y en ait davantage.

§. 9. Mais ſi de la fonte du §. précédent, il vient

plus de six quintaux de matte, on la grille à cinq feux : on brule pour le grillage de cent quintaux de mine, & pour celui de la matte qui en vient, dix à douze mesures de bois.

§. 10. On tire de *Lutterberg* trois sortes de mine, sçavoir, de la mine triée, de la mine médiocre, & de la mine grossiere ; cette derniere se divise encore en mine commune blanche, & mine commune rouge. On ne grille ces mines qu'une seule fois, selon la quatriéme façon du Chapitre IV. §. 1. On arrange douze fagots sur le terrain d'une place murée ; on met sur ces fagots une demie mesure de bois de hêtre ; ensuite on y arrange la mine triée & la mine médiocre mêlées ensemble, & la commune blanche & rouge par-dessus : on en met cent quintaux sur un grillage. On fait devant la place où l'on grille une muraille séché, dans le milieu de laquelle on laisse vers le bas un trou quarré pour mettre le feu ; & à mesure que l'on porte la mine sur le bois, on jette entr'elle & la muraille séche, du poussier de charbon, qui aide à entretenir le feu du grillage par-devant. Quand la mine est bonne & sulfureuse, ce grillage brule pendant quatre jours ; aussi-tôt qu'il est éteint on porte la mine à la Fonderie, pour la fondre dans le Fourneau qui est représenté sur *la Planche XXIII.* Le travail de cette fonte est décrit au Chapitre XC.

§. 11. Le grillage de la mine crue se fait aussi suivant la quatriéme façon de griller du Chapitre IV. §. 1. c'est-à-dire, dans des places murées, & sous des

angars : on y met depuis cent jusqu'à cent cinquante quintaux de matte pour un seul grillage, & on lui donne sept feux; chaque feu est de treize fagots, & d'un quart de mesure de bois de hêtre. La matte étant arrangée, on fait par-devant une muraille séche comme dans le §. précédent, & l'on y met le feu qui brule pendant trois à quatre jours; quand il est éteint, on porte la mine dans une autre place, où l'on met d'abord la matte qui n'a pas été bien grillée, & le reste par-dessus : on y employe la même quantité de bois & de fagots qu'au premier feu; mais au quatriéme feu, on met vingt-quatre fagots, & trois quarts de mesure de bois. On casse exactement la matte, on mouille la plus menue avec suffisante quantité d'eau, & après l'avoir étendue sur ce qui est resté plus gros, on la bat avec un large morceau de bois, afin qu'elle serve à le couvrir de trois doigts d'épaisseur ou environ : on y fait ensuite des trous avec un pic, pour donner de l'air au feu : on couvre de même les trois derniers feux, mais on augmente la quantité du bois; pour le sixiéme feu, d'une mesure & demi; & pour le septiéme, de deux mesures, sans compter les vingt-quatre fagots qu'on y met toujours. Quand la matte a eu ses sept feux, on la fond par le même Fourneau qui a servi à fondre la mine : il en sort du cuivre noir & du *Spor-Stein :* on mêle cette derniere matte avec la matte crue. Le travail de cette fonte est décrit dans le Chapitre XC.

CHAPITRE XXXII.

Du grillage des mines de cuivre feüilletées, qu'on nomme auſſi mines en ardoiſes, & de leur matte, tant du Comté de Mansfeldt, que du Comté de Rothembourg & d'Ilmenau.

§. 1. LEs mines de cuivre écailleuſes, qu'on tire des minieres du Comté de *Mansfeldt*, ne ſe grillent qu'une ſeule fois, & ce, ſuivant la premiere façon du Chapitre IV. §. 1. c'eſt-à-dire, ſur une place découverte qui eſt devant la Fonderie, où l'on met des fagots, partie couchés, partie inclinés, & par-deſſus vingt chariots de minéral, qui font environ neuf cent ſoixante quintaux. Quand le feu eſt éteint, on porte le minéral à la Fonderie, & on le fond dans un haut Fourneau repréſenté ſur *la Planche XXXIX.* ou dans le Fourneau à lunettes de *la Planche XXII.* Le travail de cette fonte dont il vient de la matte crue, eſt détaillé dans les Chapitres XCIV. & XCV.

§. 2. On met toute la matte crue d'une fonte entiere dans un même grillage, qui ſe fait ſur une place murée & découverte, ſuivant la ſeconde façon de griller du Chapitre IV. §. 1. Cette place eſt repréſentée ſur *la Planche II.* lettres B & C. Après avoir arrangé quelques fagots ſur cette place, on jette du charbon deſſus; on y met enſuite de la matte, puis du

charbon, & ainſi alternativement, enſorte qu'il y ait trois lits de matte, & autant de lits de charbon. On arrange quelques pierres devant ce grillage, de crainte qu'il ne s'éboule: enſuite on y met le feu; & lorſque les fagots ſont conſumés, on paſſe par un crible de la matte menue, qu'on a conſervée des grillages précédens: on la détrempe avec de l'eau pour la réduire en une eſpece de pâte, & l'on en couvre tout le grillage encore chaud, ce qui forme un enduit ſi dur, qu'il n'y a ni pluie ni fumée qui puiſſe le pénétrer; mais afin que le reſte du feu puiſſe encore y bruler, il y a dans le mur de derriere de la place un trou, par lequel la fumée peut ſortir; l'air paſſe à travers le mur de pierres ſéches qu'on a élevées devant. Ce grillage dure une ſemaine ſans qu'on le tourne, après quoi on le porte ſur une autre place après avoir caſſé la matte avec ſoin, & en avoir retiré le cuivre noir qui s'y trouve quelquefois; après l'avoir changé ſix fois & lui avoir donné autant de feux, on tranſporte cette matte à la Fonderie pour la fondre dans le même Fourneau, où l'on a fondu la mine; elle rend du cuivre noir, & encore un peu de matte que l'on mêle avec de la matte crue pour la griller.

§. 3. A l'égard des mines en ardoiſes, que l'on fond à *Rothembourg*, on les tire de *Navembourg*, de *Koenden* & de *Golbitz*, qui en ſont peu éloignés: la Fonderie eſt auprès de la riviere de *Saale*. On grille cette mine ſur une place découverte, où l'on fait un lit de bois, de fagots, & d'un peu de charbon; & l'on met ſur ce

bucher, depuis quatorze jusqu'à vingt-quatre quintaux de minéral; ce grillage dure deux mois & demi sans s'éteindre : on fond ensuite la mine dans le haut Fourneau, représenté sur *la Planche XL*. Par cette fonte, on a la matte crue que l'on grille ensuite comme celle des Fonderies de *Mansfeldt* : le travail de cette fonte est décrit au Chapitre XCVI.

§. 4. On trouve dans les minieres d'*Ilmenau* des matieres feuilletées cuivreuses, & une espece de grais qui tient du cuivre : le quintal des matieres feuilletées rend un gros d'argent, ou un peu plus, & une demie livre de cuivre : on ne le grille qu'une seule fois, & à découvert. Quant à l'espece de grais cuivreux, on ne le grille pas; mais on le pile à sec, & on le fond avec le reste. Lorsqu'il s'agit de faire le grillage, on place de distance en distance quelques bûches sur l'aire, & pardessus des fagots qui les croisent; on charge ensuite les matieres à la hauteur de six à sept pieds, & l'on met le feu; quand tout est éteint, on charie la mine à la Fonderie pour la fondre dans le haut Fourneau, représenté sur *la Planche XLI*.

Les mines les plus pauvres ne sont pas négligées, pour peu qu'elles tiennent d'argent.

§. 5. On grille la matte, qui vient de cette fonte, sur des places murées, couvertes, & avec du bois : on y met jusqu'à trente quintaux de matte, à laquelle on donne cinq feux. En changeant ce grillage du premier au second feu, on passe par le crible la menue matte pour en couvrir le second grillage; après que le bois est consumé, on fait des trous avec un pic à la croute qui s'est formée dessus, pour donner de l'air au feu : chaque feu dure environ six jours.

CHAPITRE XXXIII.

Du grillage de la mine de cuivre, & de sa matte à Breitembach.

§. 1. ON fond dans la Fonderie de *Breitembach*, de la Principauté de *Hesse-Darmstadt*, les mines de cuivre qui viennent de *Humbertzhausen* & de *Burtzbach :* ces mines sont triées & pures ; celle de *Humbertzhausen* se grille dans des places murées, & sous un toît ; celle de *Butzbach* se grille à découvert ; mais aussi dans des places murées & près de la miniere, parce-que le bois y est moins cher : l'une & l'autre mine ne reçoivent qu'un feu, qui se fait avec du bois de hêtre & un peu de charbon : chaque grillage est de vingt à trente quintaux.

Grillage d'une mine de cuivre avec la chaux vive.

§. 2. On grille la mine pilée & lavée des mêmes endroits dans une place murée & couverte, où elle ne reçoit aussi qu'un feu ; mais auparavant on met quatre brouettées de cette mine dans une caisse, & une brouettée de chaux vive par-dessus ; on détrempe le tout avec de l'eau, & on les mêle jusqu'à consistence épaisse ; ensuite on porte ce mêlange sur le bois, auquel on met le feu qui dure jusqu'au sixiéme jour. La mine se fond comme dans celle du §. précédent, dans un Fourneau courbe qui est représenté sur *la Planche XXVI*, & l'on a *la matte de cuivre.*

§. 3.

§. 3. Cette matte de cuivre ſe grille comme la mine, dans des places murées & couvertes avec du bois & du charbon : on lui donne neuf feux, & à chaque fois qu'on tourne ou change le grillage, on le couvre avec de la matte criblée & mouillée, comme on l'a dit à l'article qui traite de la mine de *Mansfeldt.* Quand ce grillage a reçu tous ſes feux, ce qui demande trois ſemaines ou un mois, on fond cette matte dans le même Fourneau qui a ſervi à fondre la mine, il en vient du cuivre noir, & de la matte nommée *Spor-Stein :* s'il y a beaucoup de cette matte, on lui donne encore ſix feux ; ſinon on la mêle avec de la *matte de cuivre.* La fonte de cette matte eſt décrite au Chapitre XCII.

CHAPITRE XXXIV.

Du Grillage de la matte de cuivre en Hongrie.

§. 1. A *Neuſol* en Hongrie, on fond les mines de cuivre ſans les griller ; mais la matte qui en vient ſe grille dans des places murées & ſous un toît, ſelon la quatriéme façon du Chapitre IV. §. 1. Ces grillages ſont repréſentés ſur *la Planche II.* lettre D. Il y a ſous un grand bâtiment trente-deux de ces places murées, dont chacune a douze pieds de long ſur ſix pieds de large : on y arrange un lit de bois de ſept à huit pouces de hauteur ; ce bois eſt verd & choiſi parmi le bois dur ; il y a même des cas où on le fait trem-

Grillage de matte arſenicale avec le bois mouillé.

per pendant ſix ſemaines dans l'eau, avant que de l'employer pour les premiers feux. On eſt dans l'opinion qu'il doit être humide, parceque le minéral contenant beaucoup d'arſenic, cette matiere volatile emporteroit trop de cuivre avec elle en s'évaporant, ſi on la chauffe trop fort dès les premiers feux. Par-deſſus le bois humide, dont on vient de parler, on met huit meſures de charbon de bois dur, qu'on étend le plus également qu'il eſt poſſible, & enſuite ſeize quintaux de mine pauvre dont le quintal ne tient que ſix livres de cuivre ou environ : on couvre cette mine de cent cinquante quintaux de matte, & l'on met le feu aux quatre coins du grillage. Lorſque le feu eſt éteint, on porte la matiere ſur une autre place pour le ſecond feu, & la mine pauvre qu'on avoit miſe au premier ſe mêle avec la matte. Après les trois premiers feux, on n'employe que du bois ſec, que l'on arrange à la hauteur d'un pied ou à peu près, mettant à chacun des quatriémes & cinquiémes feux, neuf meſures de charbon par-deſſus ; au ſixiéme & ſeptiéme feu le lit de bois eſt de quinze à ſeize pouces d'épaiſſeur ; on le recouvre de dix meſures de charbon : au huitiéme & neuviéme feu, ce lit de bois eſt de vingt à vingt-deux pouces de hauteur, & recouvert de douze meſures de charbon. La matte étant grillée, on la fond dans le Fourneau repréſenté ſur *la Planche XXXIII* ; la matte qui en provient ſe nomme *Ober-Lech*, ou matte ſupérieure, on la remet avec la premiere dans le grillage ; on employe près de cinq ſemaines au

grillage de ces mattes, qui ſe fait avec beaucoup de ſoin & d'attention; parcequ'on eſt perſuadé que ſi l'on n'avoit pas chaſſé exactement toutes les mauvaiſes matieres qui ſe trouvent dans cette mine, on en tireroit de mauvais cuivre, & qu'il faudroit y ajouter enſuite beaucoup de plomb pour le raffiner. Le travail de la fonte de cette matte eſt rapporté au Chapitre XCVIII.

§. 2. On fond auſſi de la mine de cuivre à *Chmelnitz* dans la haute Hongrie, ſans la griller, & elle donne de la matte qui rend depuis dix-huit juſqu'à vingt-quatre livres de cuivre par quintal; on la grille, ſuivant la quatriéme façon du Chapitre IV. §. 1. ſur des places murées qui ſont enfermées dans un bâtiment, nommé *Hutte* en Allemagne: il eſt repréſenté ſur *la Planche XI.* lettre D. On couvre d'abord l'aire avec du pouſſier de charbon, ſur lequel on met du bois verd de la hauteur de cinq à ſix pouces, & huit paniers de charbon par-deſſus, & enfin cent ſoixante quintaux de matte: on lui donne trois de ces feux; enſuite on la grille encore cinq fois, & à chaque fois on augmente la quantité du bois & du charbon. La ſeconde matte qui eſt venue de la fonte de la premiere, ſe mêle avec elle pour le ſeptiéme & huitiéme feu, ainſi elle eſt encore grillée deux fois: on fait au milieu du grillage un tuyau avec trois ou quatre bûches placées verticalement, & on le nomme le *baſſinet*; l'ayant rempli de charbon, on y met le feu. On ſe ſert de bois verd dans ce grillage pour empêcher que la mine

ne grille pas trop vîte : la fonte de cette mine est décrite au Chapitre C.

CHAPITRE XXXV.

Du Grillage de la mine de cuivre, & de la matte qui en provient à Falhum en Suede.

§. 1. LEs mines de cuivre que l'on trouve en Suede, dans la montagne nommée *Kupferberg*, sont des especes de pyrites dont on trie les plus pures, appellées *Stahl-Ertz*, pour les griller à part. La mine de cuivre ordinaire n'est grillée qu'une fois dans une place murée, découverte & ovale, ayant une ouverture par-devant : on l'a représentée sur *la Planche X.* lettres G, H, & on peut y griller jusqu'à six cent quintaux de mine. On étend sur l'aire trois voitures de bois de Pin, lequel a environ huit pieds de long : sur ce bois on arrange 1°. la plus grosse mine, & celle qui a le plus besoin d'être grillée ; ensuite le reste de la mine, suivant sa différente grosseur, ensorte que la plus menue se trouve sur le haut du grillage : quand on en manque, on lui substitue du sable grossier, mais en petite quantité, afin que la fumée puisse sortir aisément. L'entrée de ce grillage se ferme avec un mur de pierres séches. S'il arrive que la mine qui se trouve dessus & par-devant le grillage, ne soit pas bien grillée, on la sépare, & on la grille une seconde fois, ou

bien on l'ajoute à un nouveau grillage. On peut griller, ſuivant la grandeur des places, juſqu'à mil quintaux de mine à la fois; & ce grillage reſte en feu pendant un mois.

§. 2. On ne mêle pas le *Stahl-Ertz*, ou mine triée, avec la mine commune; mais on la grille dans de petites places comme la matte, & on lui donne cinq feux: on met du charbon au troiſiéme feu, & on couvre le grillage avec de la mine criblée & humectée. Quand cette mine a reçu tous ſes feux, on la fond, & l'on en retire du cuivre, avec un peu de matte.

§. 3. On grille ſix fois la matte crue dans de petites places murées & couvertes, qui ont dix à douze pieds de long ſur trois pieds de large. Au premier feu on met cette matte en gros morceaux & juſqu'à cent quintaux à la fois ſur un grillage; mais on la caſſe à chaque nouveau feu: au ſixiéme, on y employe le charbon: on en fait ſix lits, & autant de lits de matte que l'on couvre à la fin avec de la matte criblée & humectée. Le grillage entier dure environ cinq ſemaines; & ſi dans la fonte de cette matiere il ſe fait encore de la matte, on la grille ſeule à cinq feux s'il y en a ſuffiſamment; ou bien on la mêle avec la matte crue d'un autre grillage. Le travail de la fonte de cette matte eſt décrit au Chapitre CII. & le Fourneau dont on ſe ſert eſt repréſenté ſur *la Planche XXXII.*



CHAPITRE XXXVI.

De la fabrication du Souffre au bas Hartz.

§. 1. LE Souffre crud se puise au *bas Hartz*, comme l'on l'a rapporté au Chapitre XXI. §. 8. en parlant des grillages de la mine de *Rammelsberg*, d'où on le porte à la Fabrique pour le purifier & en faire du souffre marchand. Purifier le souffre, c'est le séparer de ses impuretés, qui sont ordinairement quelque peu de vitriol ou de la mine menue.

§. 2. On met d'abord deux quintaux & demi de souffre, tel qu'il vient des grillages, dans un chaudron de fer encastré dans un Fourneau de brique; on le casse en morceaux pour les mettre l'un après l'autre dans le chaudron, où on le fond avec un feu doux de bois de sapin : il faut cinq heures de temps pour cette premiere opération; mais la seconde n'en exige que trois ou environ. Le vitriol & la mine qui se trouvent encore dans le souffre, se précipitent par leur propre poids au fond du chaudron, & on les en retire avec une espece d'écumoire, après quoi on verse le souffre liquide dans un chaudron de cuivre où il se rafraîchit, & dans lequel ce qui peut être resté d'impuretés achéve de se déposer, tant au fond que contre les parois du chaudron. Si après cette dépuration le souffre paroît clair & jaune, on le puise dans le chaudron pour le

Purification du souffre par fonte.

jetter dans des moules de bois, qu'on a trempés dans l'eau auparavant, afin que le ſouffre puiſſe s'en détacher aiſément, & ſe retirer entier des moules qui ſont en forme de cilindres creux ; c'eſt ce qu'on nomme *Souffre jaune ;* on peut le vendre tel qu'il eſt : il faut deux heures pour verſer & rafraîchir ce ſouffre, ainſi l'on peut en purifier dans un jour près de trois chaudronnées. On a repréſenté ſur *la Planche XVII.* le Fourneau, & tout ce qui convient à ce travail.

§. 3. Ce qui ſe précipite dans le commencement de la fonte du ſouffre brut & de la mine menue, ne ſert plus de rien ; mais ce qui ſe dépoſe & s'attache dans le fond & contre les parois du chaudron de cuivre, eſt du ſouffre gris : lorſqu'on en a une quantité ſuffiſante, on le remet dans un chaudron de fer pour le fondre, & de-là on le verſe dans le chaudron de cuivre, où le tout ſe refroidit pendant que les impuretés ſe dépoſent ; ce qui forme des pains de ſouffre de près de deux cent livres : le deſſous en eſt encore gris ; mais le ſouffre jaunâtre qui eſt par-deſſus ſe perfectionne par la diſtillation, & ſe convertit en ſouffre jaune.

§. 4. Il eſt eſſentiel, pour la purification du ſouffre, de ne pas le fondre dans le chaudron de fer avec trop de feu, & de ne pas le chauffer trop fort dans la ſuite, parcequ'il perdroit ſa belle couleur jaune, & deviendroit gris.

§. 5. La diſtillation qui ſe fait au *bas Hartz*, a auſſi pour objet de purifier le ſouffre qui n'eſt que jaunâtre,

parcequ'il ne feroit pas de vente s'il n'étoit pas converti en fouffre jaune ; ainfi on raffemble tout le fouffre jaunâtre que l'on fait pendant trois mois pour être diftillé pendant les trois autres mois fuivans, & en tirer le fouffre jaune.

§. 6. Cette diftillation fe fait dans un Fourneau où il y a huit cucurbites de fer fondu, fçavoir, quatre de chaque côté comme on l'a dit au Chapitre VI. §. 5. On met dans ces huit cucurbites fix quintaux de fouffre jaunâtre, dont on a féparé le deffous : devant chaque cucurbite qui eft inclinée & qui fort un peu du Fourneau, on adapte un tuyau de terre, qui eft large à un bout pour pouvoir s'ajufter fur la cucurbite ; mais il eft étroit à l'autre extrémité, n'ayant que le diamétre d'un écu. Il y a pour deux tuyaux un pot de terre auquel on les joint tous les deux, en les luttant bien avec ce pot, ainfi qu'avec les cucurbites : ce pot eft percé en bas & par-devant ; il y a un baffin dans lequel le fouffre coule par le trou du pot. Lorfque le Fourneau eft ainfi préparé, on le laiffe une nuit fans y faire de feu, pour donner le temps au lut de fécher un peu : le lendemain on le chauffe, mais lentement, avec du bois, afin que le fouffre fe fonde dans les cucurbites, ce qui demande environ deux heures ; après quoi il faut laiffer le Fourneau fans feu encore pendant deux heures, pour que le fouffre s'affaiffe ; puis on recommence à faire du feu pendant près de deux heures ; alors le fouffre diftille par les tuyaux dans les pots, & de-là il s'écoule dans les terrines ou baffins. A mefure

Purification du fouffre par diftillation.

mesure que ces terrines s'emplissent de souffre, on le verse dans un chaudron de cuivre, que l'on nomme *bassin du souffre*, où il se rafraîchit dans une heure & demie de temps, comme à la précédente purification. Quand ce bassin est plein, il a distillé des cucurbites environ la moitié du souffre qu'elles contenoient; alors il faut faire cesser le feu jusqu'à ce que le souffre du bassin soit jetté en moule, ce qui dure environ une demie heure; ensuite on recommence le feu pour achever de distiller l'autre moitié du souffre, que l'on verse encore dans le bassin du cuivre; après qu'il s'y est rafraîchi, on le coule dans les moules de bois, qu'on a trempés dans l'eau, comme on l'a dit ci-devant. Le Fourneau & les utensiles nécessaires à ce travail, sont représentés sur *la Planche XVIII*. Il faut dans toute cette opération conduire le feu avec beaucoup d'attention, autrement on courre le risque de mettre le souffre en feu. Cette distillation dure huit heures: on ne peut la faire qu'une fois par jour; & tout ce travail occupe deux hommes.

CHAPITRE XXXVII.

De la fabrication du Souffre en Saxe & en Bohême.

§. 1. Le Souffre se fait en Saxe & en Bohême d'une toute autre maniere qu'au bas Hartz: il y a des Atteliers construits exprès à *Schwartzemberg* en Sa-

xe, dans le haut pays des Mines; & en Bohême, dans un endroit nommé *Alten-Sattel*, & peu éloigné de *Carelsbath*. On y tire le souffre des pyrites sulfureuses; les Fourneaux construits pour cela reçoivent des tuyaux de terre dans lesquels on met ces pyrites; & après que ces tuyaux ont été bien luttés pour que le souffre ne puisse en sortir, on adapte les récipiens de fer dans lesquels on a mis un peu d'eau, aux becs de ses tuyaux qui sortent du Fourneau, & on les lutte ensemble; ensuite on chauffe les Fourneaux avec du bois, pour faire distiller le souffre des pyrites dans l'eau des récipiens.

Comment on tire le souffre des pyrites.

§. 2. Le Fourneau qui sert à cette premiere opération, se nomme *Fourneau à chasser le souffre :* on l'a représenté sur *la Planche XV.* & le souffre qu'on y fait se nomme *Souffre crud :* on le purifie ensuite dans un autre Fourneau.

§. 3. Cette opération se fait donc comme la distillation d'un esprit, si ce n'est que l'esprit distille en liqueur, au lieu que le souffre venant des pyrites, prend après sa distillation une forme séche & concréte, & ne trouvant d'autre issue, lorsqu'il est poussé par le feu, que le col des tuyaux de terre, dont on a parlé ci-dessus, il est obligé d'enfiler cette route; puis trouvant l'eau qui le refroidit, il s'arrête dans les récipiens.

§. 4. Avant que de commencer cette opération, on visite tous les tuyaux pour changer ceux qui sont endommagés: les becs de ces tuyaux doivent sortir

du Fourneau de cinq ou ſix pouces, & y être placés à peu près horiſontalement, c'eſt-à-dire, qu'ils ne doivent avoir qu'un pouce de pente. On met dans chaque tuyau, à l'endroit où il commence à ſe retrécir, une étoile de terre, ayant un trou au milieu, pour pouvoir plus aiſément la placer avec un fer dans le tuyau. On caſſe les pyrites de la groſſeur d'une petite noix ; on en fait entrer trois quintaux dans onze tuyaux, de maniere qu'il n'y en ait pas plus dans l'un que dans l'autre : on bouche enſuite le tuyau du côté le plus ouvert avec des couvercles de terre, qui ont auſſi des trous pour pouvoir les ôter & les remettre avec un fer ; outre cela, il y a de chaque côté d'un tuyau des bandes de fer pour ſoutenir une plaque de fer que l'on y met, entre laquelle & le couvercle on jette du ſable, afin que le tuyau ne prenne pas d'air de ce côté-là, & ne laiſſe pas ſortir du ſouffre qui ſe bruleroit. Après avoir bien lutté de l'autre côté du Fourneau ces mêmes tuyaux avec les récipiens, leſquels ſont couverts d'une plaque de plomb percé d'un petit trou pour donner de l'air au ſouffre, on fait du feu dans le Fourneau, mais peu à peu, afin que les tuyaux ne prennent de chaleur que ce qu'il en faut pour faire diſtiller le ſouffre ; ainſi lorſqu'on a mis une certaine quantité de bois de ſapin dans le Fourneau, on en referme auſſi-tôt les portes. Le feu ayant duré pendant huit heures ou environ, on trouve que le ſouffre des pyrites a paſſé dans les récipiens : on en ôte les plaques de plomb ; on ouvre auſſi les tuyaux

de terre, & l'on en fait sortir les pyrites usées pour en remettre de nouvelles, ce qui se fait de suite jusqu'à ce que les onze tuyaux soient remplis de trois nouveaux quintaux de pyrites cassées en petits morceaux : on rebouche les tuyaux ; on les relutte comme auparavant, & l'on répete tout ce qu'on a fait à la premiere distillation, de quatre heures en quatre heures ; ainsi ce Fourneau pourroit aller de suite un an entier, s'il n'y avoit pas des accidens ausquels il faut nécessairement remédier. On a représenté ce Fourneau sur *la Planche XV.* Les pyrites qu'on retire des tuyaux se nomment *brulures de souffre* ; on les met sur une place découverte pour en rassembler une certaine quantité, dont on fait ensuite du vitriol : si, pendant le travail, un tuyau vient à se fêler, on arrête le feu, afin que la trop grande chaleur se dissipe ; ensuite on retire le tuyau endommagé, on en remet un neuf à sa place, & après l'avoir un peu chauffé auparavant, on le remplit de pyrites pour continuer l'opération. De douze heures en douze heures on ouvre les récipiens, & l'on retire le souffre provenant de trois mises ou charges, puis on y remet de l'eau fraîche, & on les referme. Ces onze tuyaux dans lesquels on a mis en trois fois neuf quintaux de pyrites, rendent pendant les douze heures, depuis cent jusqu'à cent cinquante livres de souffre crud ; & comme on passe chaque semaine environ cent vingt-six quintaux de pyrites par le Fourneau, on en retire depuis quatorze jusqu'à dix-sept quintaux de souffre crud : quant à la con-

Combien les pyrites rendent de souffre en Saxe.

ſommation du bois, elle peut être de quatre cordes & demie, tant pour la diſtillation du ſouffre crud, que pour ſa purification, qui ſe fait deux fois la ſemaine. Il y a pour tout ce travail quatre Ouvriers qui ſe relévent, deux à deux, de douze heures en douze heures, & un Chef qui a l'inſpection ſur eux.

§. 5. La purification du ſouffre en Saxe & en Bohême, ſe fait comme la diſtillation du ſouffre gris, qui vient au bas Hartz de la purification du premier ſouffre; ainſi ce n'eſt encore qu'une diſtillation du ſouffre brut.

§. 6. On a dit dans le Chapitre XXXVI, qu'il y a dans le Fourneau ſervant à cette purification, cinq cucurbites de fer de chaque côté; ces cucurbites ſont inclinées, & ont leurs ouvertures hors du Fourneau: on y met juſqu'à huit quintaux & demi de ſouffre crud, que l'on partage, autant qu'il ſe peut, en portions égales pour chaque cucurbite: devant chacune de ces cucurbites, on met un tuyau de terre qui leur ſert comme de chapiteau; on l'y lutte bien de crainte que le ſouffre ne ſe perde par les jointures. Ce tuyau a un bec à l'autre extrêmité; on le fait entrer dans une eſpece de cruche de terre, qu'on nomme *avant coulant*, par un trou fait exprès. Au bas de cet *avant coulant* il y a un autre trou de la groſſeur du doigt, que l'on bouche par une cheville de bois, & en haut un autre petit trou qui demeure ouvert; il ſert à donner de l'air au ſouffre quand tous les autres trous & jointures ſont exactement luttés, & à rouvrir avec un petit bâ-

ton le bec du tuyau, s'il vient à se boucher. Lorsque tout est bien préparé, on commence à faire du feu vers les sept heures du soir, & on le diminue un peu dès que le souffre commence à distiller : à trois heures du matin on tire pour la premiere fois la cheville de bois qui bouche le trou de l'*avant coulant*, & le souffre coule dans un pot de terre à deux ances. Quand on a retiré le souffre d'un *avant coulant*, on remet la cheville ; on en fait autant aux autres *avant coulans* pour faire couler le souffre dans le pot de terre à ances, & l'on continue jusqu'à ce que tout le souffre soit retiré, ce qui demande en tout quatorze à quinze heures, au bout desquelles ce travail est fini. Le feu se fait avec du bois de sapin fendu ; mais il faut le conduire avec prudence, & ne pas mettre trop de bois à la fois, sans quoi le produit de souffre est moins considérable, & d'ailleurs il ne prend pas une belle couleur jaune : il devient gris. Le déchet ordinaire sur huit quintaux de souffre brut, est tout au plus d'un quintal.

§. 7. Lorsque tout le souffre est écoulé, & un peu refroidi dans les pots de terre, on le jette dans des moules de bois qui ont été trempés auparavant dans l'eau, & qu'on a bien égoutés : les pots de terre étant vuides, on les remet devant les *avant coulans* pour y faire couler d'autre souffre. Aussi-tôt que le souffre est refroidi dans les moules, on les ouvre, & l'on sort les cilindres de souffre pour les arranger dans des tonneaux ; c'est ce qu'on nomme *souffre en canon*. Les moules dans lesquels on coule le souffre, sont faits de

bois de hêtre, ayant ſix cannelures dans chaque morceau de ce bois; & quand on a joint enſemble les deux parties du moule, il y a ſix ouvertures de neuf lignes de diamétre, & de quinze pouces de longueur; on ſerre ces deux moitiés avec des *brettes* ou cercles de fer.

A l'égard des impuretés qui reſtent dans les cucurbites, après l'entiere diſtillation du ſouffre, on les employe avec les ſcories qui viennent du ſouffre crud, dans la fabrication du *Realgal.*

La diſtillation qu'on vient de décrire ſe fait deux fois la ſemaine, par un Maître & deux Manœuvres.

CHAPITRE XXXVIII.

Des différentes méthodes de tirer les Métaux des mines, & en particulier de l'amalgame avec le mercure.

§. 1. IL y a deux manieres de tirer les Métaux de leurs mines; la premiere, par le Mercure; & la seconde, par la Fonte.

§. 2. Il eſt impoſſible de tirer les métaux hors de leurs mines par le moyen du mercure, quand ils ſont minéraliſés, c'eſt-à-dire, lorſqu'ils ne ſe trouvent pas ſous leur forme naturelle dans le minéral : de plus, comme il faut employer beaucoup de vif argent dans

cette opération, on ne peut en eſpérer du bénéfice que dans le cas où la mine contiendroit or & argent, ou l'un de ces deux métaux; car le mercure étant cher, il ne conviendroit pas de s'en ſervir pour le cuivre, ou pour tout autre métal de bas prix. L'amalgame a été d'un grand uſage, & l'eſt encore aux Indes Occidentales, & même aux Indes Orientales, où l'on trouve dans les mines l'or & l'argent ſous forme de métal, ce que l'on nomme *or* & *argent natifs* ou *vierges*; alors le mercure n'eſt pas un objet de grande dépenſe, par le profit conſidérable que l'on fait ſur l'opération; on s'en ſert auſſi à *Koenigsberg* en Norwege, où il y a des moulins à amalgamer: il y en a auſſi dans différentes Villes de l'Allemagne, pour tirer par amalgame l'argent & l'or des terres lavées des Monnoyes & des Orfévres, ſur-tout lorſque les Fonderies ſont trop éloignées pour les y fondre, & qu'on ne peut pas en raſſembler une aſſés grande quantité pour que le produit puiſſe payer les frais du tranſport: l'inconvénient de cette opération eſt qu'on y perd une grande partie du vif argent qu'on y employe; de plus, elle eſt pénible & fatiguante, & quelque attention qu'on ait, on ne peut jamais par ſon moyen retirer tout l'or & tout l'argent de la matiere que l'on broye au moulin; & l'on peut ſe flatter que le travail a réuſſi, quand il ne reſte qu'une once ou une once & demie d'argent dans le quintal de terre qu'on a réduit en limon.

§. 3. Ainſi on ne conſeille pas d'entreprendre cette opération pour aucune des mines de l'Allemagne; la

fonte

fonte y convient mieux ; & que la mine ſoit riche ou pauvre, une fonte bien conduite en tire tout le métal qu'elle contient.

§. 4. Par l'amalgame on introduit l'or & l'argent dans le mercure : il les ſépare de la terre de la mine ſans le ſecours du feu.

§. 5. On a beſoin pour ce travail d'un moulin à moudre les lavures : c'eſt une baſſine de fer fondu à fond plat ; il y a au milieu un tourillon, & les parois de la baſſine ſont perpendiculaires à ſon fond : on ajuſte une croix de fer fondu, percée d'un trou au milieu, ſur le tourillon ou petit axe vertical & conique qui eſt au fond de la baſſine, enſorte que cette croix puiſſe tourner librement, quoiqu'appuyée ſur le fond plat de la baſſine, laquelle eſt encaſtrée dans un bacquet, dont le dedans en joint les bords extérieurs. On ajuſte ſur la croix une tige de fer, qui a à ſon extrêmité ſupérieure une manivelle ſervant à la faire tourner : on couvre le bacquet avec un couvercle de bois, afin de pouvoir le fermer pendant le travail : ce bacquet a deux trous l'un au-deſſus de l'autre, par leſquels on fait écouler l'eau mêlée avec la terre. Comme il y a à *Koenigsberg* en Norwege, dix-huit de ces moulins placés autour d'une roue horiſontale que l'eau fait tourner, on les a repréſentés ſur *la Planche LIII.* dont on trouvera l'explication au §. 9. de ce Chapitre.

§. 6. Lorſqu'on veut faire l'amalgame, il faut piler, laver & réduire au moindre volume qu'il eſt poſſible, les matieres qui contiennent l'or & l'argent,

afin qu'elles n'entrent pas dans le moulin, ni trop grossieres, ni trop terreuses. On peut piler ces matieres, ou dans des mortiers, ou sous des pilons armés de fer par le bas, & que l'on fait aller au moyen d'un petit arbre horisontal qu'un seul homme peut tourner; mais si l'on n'avoit pour matiere qu'un sable fin, on n'auroit besoin ni de mortiers ni de pilons : ces matieres étant ensuite lavées, on en met quarante à cinquante livres dans le moulin; on verse de l'eau dessus, & l'on y ajoute quarante livres de mercure; ce mêlange n'étant ni trop liquide ni trop épais, un seul homme peut faire tourner la manivelle, & la tourner sans discontinuer; mais il est bon qu'il y ait deux ou trois hommes qui puissent se relever. Il faut que la matiere soit assés moulue pour qu'elle se réduise en limon; on le fait écouler ensuite avec l'eau par les trous qui sont au bacquet : ce limon étant sorti, on remet d'autre terre lavée dans le bacquet, & l'on recommence à moudre comme auparavant. Par cette trituration l'or & l'argent s'introduisent dans le mercure, ce qui l'épaissit & le durcit; dès qu'il l'est assés pour qu'on ait de la peine à tourner la manivelle, on finit, & l'on retire l'amalgame qui est le mercure uni à l'or & à l'argent. On lave ce mercure pour le nettoyer du limon; & s'il reste encore quelque matiere qui ne soit pas suffisamment broyée, on la remet avec d'autre dans le moulin, parcequ'ordinairement ce qui s'en trouve à la fin d'un moulinage contient encore beaucoup de Fin. L'amalgame étant lavé on le séche, en-

ſuite on l'exprime dans une peau de veau pour en retirer une partie du mercure que l'on remet dans le moulin, ajoutant ce qu'il faut pour faire les quarante livres ; on continue toute cette manœuvre juſqu'à ce qu'on n'ait plus de matiere à moudre.

§. 7. On met ce qui eſt demeuré dans la peau dans une cornue que l'on place au Fourneau à vent, de façon que l'extrêmité du col de cette cornue qui ſort du Fourneau, puiſſe tremper dans un ſeau d'eau ; enſuite on y fait un feu doux que l'on augmente peu à peu ; le mercure diſtille & paſſe dans l'eau : lorſqu'il eſt tout paſſé on fait bien rougir la cornue, avec l'or & l'argent qu'elle contient : lorſqu'elle eſt refroidie, on la caſſe, & l'on retire le métal pour le fondre & le grenailler. Le mercure qui a paſſé par la peau n'eſt pas ſans or ni argent, ainſi il eſt à propos de s'en ſervir à faire d'autres amalgames ; & ſi l'on veut en ſéparer entierement les métaux, il faut les diſtiller, comme on vient de le dire.

§. 8. On peut moudre de même les terres des Monnoyes & des Orfévres, & comme il y en a rarement une grande quantité, on ſe ſert de petits moulins, dans leſquels on met du mercure à proportion ; à l'égard du travail il eſt toujours le même ; on conçoit aiſément que le mouvement rapide, donné à l'eau par la croix de fer, fait élever les parties terreuſes & les tient ſuſpendues : l'or, l'argent & le mercure ſe tenant au fond par leur propre poids, & ne s'élévant que très-peu, malgré l'agitation circulaire que la croix

de fer leur donne, leur contact devient immédiat, & le mercure qui a la proprieté de les dissoudre & de les diviser, les saisit, & forme avec ces deux métaux une pâte qui s'épaissit à mesure qu'il s'en charge.

§. 9. Ce moulinage fait par des hommes est dispendieux & les fatigue; c'est pour cette raison qu'en Norwege on employe un courant d'eau pour faire aller les dix-huit moulins qui sont placés autour d'une roue horisontale, ainsi qu'on l'a dit dans le §. 5. On s'en sert pour repasser les décombres des mines, parmi lesquels on a laissé autrefois un peu de mine d'argent : on y met ces décombres sous les pilons d'un bocard; puis on les lave avant que de les mettre avec le mercure; & comme tout ce travail est affermé, on paye huit écus de l'Empire le marc d'argent qui en provient. *La Planche LIII.* représente la construction de cet assemblage de moulins; en voici l'explication.

A. Plan de la roue horisontale.

1. L'emplacement de la rouë. 2. L'arbre de rouë garni de tourillons & de cercles de fer. 3. La rouë qui est dans l'eau. 4. Les supports. 5. Le rouet. 6. L'arbre de rouë perpendiculaire. 7. Les bras de la rouë horisontale. 8. Les dents qui font aller les lanternes qui sont autour de la rouë horisontale. 9. Dix-huit lanternes. 10. D'autres dents qui prennent dans le rouet.

B. Elévation.

1. L'emplacement de la rouë. 2. L'arbre de rouë. 3. Le rouet. 4. La roue que l'eau fait aller. 5. Les supports. 6. Une lanterne. 7. Un arbre de roue perpendiculaire avec des tou-

rillons de fer. 8. Les dents qui prennent dans la lanterne des machines ſervant à l'amalgame. 9. Lanterne d'une de ces machines. 10. Une machine à amalgamer qui eſt dans un baquet cerclé de fer. 11. Une barre à laquelle la croix de fer eſt attachée. 12. Deux trous par leſquels on fait écouler le limon. 13. La coupe d'un moulin ou machine à amalgamer ; on y voit le fond de la baſſine de fer, avec le tourillon dans lequel ſe place la croix de fer.

CHAPITRE XXXIX.

De la fonte des Mines.

§. 1. IL eſt abſolument néceſſaire de fondre les Mines, ſi l'on veut en retirer tout le métal qu'elles contiennent ; il eſt auſſi très-important de bien conduire le travail des fontes, parceque s'il ſe perd quelque portion du métal qu'on doit en retirer, il en coute trop de frais & de temps pour le recouvrer. La fonte de ſcories, dans leſquelles il faut chercher ce qu'on a perdu, paye rarement le charbon qu'on y conſomme, & les autres dépenſes qu'il faut faire ; ainſi il eſt à propos de traiter cette matiere avec exactitude, ce qui en rend les détails néceſſaires.

§. 2. La fonte eſt, à proprement parler, une ſéparation qui ſe fait par le ſecours du feu & dans le Fourneau, de la pierre ou gangue de la mine, d'avec le métal qu'elle recéle ; car la violence du feu mettant

ces mines en flux liquide, les métaux qui ſont les parties les plus peſantes de la mine tombent au fond, la pierre ou la gangue étant beaucoup plus légére ſurnage; il en réſulte donc la ſéparation du métal, & de la matiere inutile qui l'enveloppoit.

Oeuvre; ce que c'eſt.

§. 3. Ainſi l'on donne de la fluidité aux mines dans le Fourneau : or ſi l'on y fond des mines d'argent qui, comme celles de Rammelſberg, ou comme celles du haut Hartz, ſont abondantes en plomb, on en a un plomb riche, que l'on nomme *Oeuvre*, tant au Hartz que dans d'autres endroits. Je me ſervirai de ce terme, au lieu de celui de *Plomb riche en argent*, dans la ſuite de ce Traité. Ce plomb a pris pendant la fuſion de la mine, l'argent qu'elle contenoit, & avec cet argent d'autres parties hétérogènes, tels que le cobolt, le fer, le zinck, le cuivre, s'il s'en eſt trouvé dans la mine : quoique le cuivre qui entre dans le plomb ne puiſſe être mis au rang des impuretés inutiles, puiſqu'il eſt plus cher que ce métal, cependant il le rend aigre & plus difficile à affiner.

Ce que c'eſt que la matte de plomb & d'argent.

§. 4. Si l'on fond de la mine d'argent, qui ne contienne pas de plomb, on en ajoute dans la fonte, parcequ'il en faut néceſſairement pour en tirer l'argent : il arrive auſſi que preſque toutes les mines d'argent donnent de la matte outre le plomb; c'eſt le ſouffre de la mine qui la forme avec la partie des métaux qu'il ſcorifie; auſſi cette eſpece de ſcorie contient-elle beaucoup de plomb & de l'argent à proportion de la richeſſe de la mine.

§. 5. Lorſqu'on trouve dans une miniere du minéral pauvre en argent & ſans plomb, on lui ajoute des pyrites ſulfureuſes pour le convertir en matte crue; c'eſt pour cette raiſon qu'on le fond ſans le griller; ainſi la matte crue n'eſt qu'un composé de ſcories, de ſouffre & du peu d'argent que contenoit le minéral : s'il y avoit un peu de plomb dans ce minéral, il ſe joint auſſi par la fonte aux trois matieres précédentes qui compoſent la matte : on grille cette matte, & on y ajoute du plomb pour la fondre.

§. 6. A l'égard de la mine de cuivre, qui contient ordinairement beaucoup de ſouffre, dont le grillage ne la délivre pas entierement, elle rend dans la premiere fonte une matte qu'on nomme auſſi *matte crue* : cette matte eſt donc composée de ſcories, de ſouffre & de cuivre : ce métal y eſt concentré dans une plus petite maſſe, & il faut l'en tirer à l'aide d'un fort grillage & de la fonte. Ce que c'eſt que la matte crue des mines de cuivre.

§. 7. Lorſqu'on a fondu & grillé comme il faut la matte de cuivre, elle rend un cuivre qu'on nomme *cuivre noir*; au moins c'eſt le nom qu'on lui donne le plus généralement; parcequ'ordinairement il ſort noir de ſa fonte : il contient auſſi preſque toujours du plomb & du fer, qu'il en faut ſéparer par le raffinage pour le rendre cuivre parfait. Il y a quelques endroits où la mine de cuivre ne contient pas de ſouffre : alors cette mine donne du cuivre noir dès la premiere fonte ; telle eſt la mine de cuivre écailleuſe ou en lamines, de la vallée d'*Itter* dans la principauté de *Heſſe d'Armſtadt*. Ce que c'eſt que le cuivre noir.

Ce qu'il y a encore de remarquable ſur quelques-unes de ces mines ſingulieres & rares, c'eſt que la mine de *Meydambeck* en *Servie*, rend dès la premiere fonte un cuivre parfait que l'on vend aux Turcs.

§. 8. La pierre ou gangue des mines de cuivre ſe convertit en ſcories, qui ſurnagent & tiennent le haut du Fourneau : l'*œuvre*, le cuivre & la matte, comme plus peſants, ſe trouvent deſſous : on retire les ſcories, & on les met à part.

§. 9. Comme il y a pluſieurs méthodes de fondre les mines, on a jugé à propos de les comprendre par ordre dans les trois méthodes principales qui ſuivent, ſçavoir :

1°. La fonte ſur pouſſiere légere, & dans le creux ou creuſet.

2°. La fonte ſur pouſſiere peſante.

3°. La fonte dans des Fourneaux à vent.

Braſque; ce que c'eſt.

Nota. Ce que l'Auteur nomme ici pouſſiere, ſe nomme *Braſque* en France; & c'eſt de ce terme que je me ſervirai dans la ſuite.

Fondre ſur braſque légére, c'eſt fondre ſur du charbon en poudre, avec lequel on n'a mêlé ni argile ni terre graſſe; c'eſt pour la ſeule mine de *Rammelſberg* qu'on employe cette braſque; & la fonte de cette mine ſe nomme *fonte ſur le creux ou creuſet.*

Fondre ſur braſque peſante, c'eſt lorſque l'on mêle de l'argile avec la poudre de charbon; dans cette méthode ſe trouvent compriſes preſque toutes les fontes des mines d'argent, de plomb & de cuivre, ſoit qu'on les

les fasse par les Fourneaux à percer, Fourneaux courbes, Fourneaux moyens, ou par les hauts Fourneaux.

Fondre dans des Fourneaux à vent ou de reverbére; c'est 1°. fondre de la mine de plomb dans des *Cupols* à la maniere des Anglois. 2°. fondre la mine de cuivre comme on la fond à *Bristol* en Angleterre. 3°. fondre la mine de plomb comme on fond celle de *Willach* en Carinthie. 4°. enfin, c'est fondre suivant l'usage établi à *Snéeberg* pour le cobolt.

CHAPITRE XL.

De la fonte des Mines d'argent & de plomb sur la brasque légere, ou poudre de charbon au bas Hartz.

§. 1. On a déja dit au Chapitre précédent, que la méthode de fondre la mine d'argent & de plomb de *Rammelsberg* étoit l'unique qui fut en usage. Il est nécessaire de faire connoître par quelque détail, la différence qu'il y a entre cette façon de fondre & la fonte qui se fait sur brasque pesante.

§. 2. On a décrit au Chapitre VIII. la construction du Fourneau servant à fondre sur creux ou creuset, & avec *brasque* légére, & on l'a représenté sur *la Planche XX.* On y a dit qu'il y a au bas du Fourneau un creux qui est fait d'argile & de menue mine, ce qui fait un sol solide que le plomb ne peut pas pénétrer. On jette

Ce que c'est que fondre la mine de plomb & d'argent dans le creux ou creuset.

du charbon dans ce creux, & on l'en remplit : quand ce charbon est allumé, on met dessus du charbon pilé, avec lequel on n'a pas mêlé la plus petite quantité de terre. C'est à travers de cette poudre de charbon que le plomb qui se revivifie pendant la fonte, passe dans le creux au milieu des charbons allumés; les scories restent dessus, ensorte que la poudre de plomb se trouve entre le plomb & ces scories; ainsi les scories ne peuvent pas le bruler : tout le plomb qui se fait d'une (*a*) *journée*, laquelle dure environ dix-huit heures, y reste jusqu'à ce qu'on ouvre les Fourneaux pour y puiser ce métal.

§. 3. Si l'on compare cette façon de fondre sur poudre de charbon, avec celle qui exige que l'on prépare le Fourneau avec de la brasque pesante, de maniere que le plomb ne puisse pénétrer à travers cette brasque, on verra que l'on ne pouvoit pas imaginer une méthode plus ingénieuse de fondre avec profit une mine aussi pauvre en argent & en plomb, que l'est celle de *Rammelsberg* : on ne sçait pas précisément quel en est l'inventeur; mais Schlutter dit d'après un ancien Manuscrit, qu'on en est redevable à *Hugues*, dit *le Grand*, Roy de France, & fils du Roy Robert; qu'en 1025 il envoya des Franconiens en Saxe pour fondre la mine dont il est question, suivant la méthode actuelle que les Saxons ignoroient alors.

§. 4. Quant à la poudre de charbon qu'on employe

(*a*) On trouvera dans la suite ce qu'on doit entendre par *journée*, terme en usage dans les Fonderies.

à accommoder le Fourneau, on l'amasse en été lorsqu'on apporte le charbon dans les Magasins servans à sa provision; & en hyver, quand on trie le plus gros charbon avec un rateau, on porte le menu sous une espece de marteau ou maillet, avec lequel deux Fondeurs peuvent pulvériser en un jour tout ce qu'il leur faut de poussiere de charbon pour préparer le lendemain les creux de deux Fourneaux. Quoique cette poussiere doive être assez fine, cependant on ne la crible pas, & on l'employe telle qu'elle sort de dessous le marteau, après l'avoir un peu humectée.

§. 5. Les Fourneaux dans lesquels on fond la mine de plomb & d'argent de *Rammelsberg* sont mis en feu tous les jours de la semaine, excepté le Dimanche; & tous les matins on en remplit le creux de nouveau, c'est-à-dire, qu'aussi-tôt que la fonte est finie, & qu'on a retiré l'*œuvre* du creux, on y jette un panier de charbon, ce qui fait une demie mesure ou environ. Lorsque ce nouveau charbon est allumé, il se rassemble encore un peu de plomb dans le creux, le Fondeur l'en ôte avec une cuilliere; ensuite il égalise le charbon avec une pêle de fer. Sur ce charbon on jette plein deux paniers de poussiere humectée, que l'on bat bien avec une grande pêle de fer qu'il faut réchauffer souvent de crainte que la poussiere ne s'y attache. Par-dessus cette poussiere on en met encore deux autres paniers, que l'on bat comme la premiere, pour que le tout fasse sur le devant du Fourneau une épaisseur de huit pouces ou environ, depuis le dessus

du charbon; mais vers le derriere du Fourneau, où il y a du charbon de l'épaiſſeur d'un pied, on met de la pouſſiere ſur ce charbon à la hauteur de deux pieds, en ſorte qu'elle doit y être de ſix pouces plus haut que la tuyere, qui elle-même eſt de ſix pouces plus élevée que la poudre de charbon, battue ſur le devant du Fourneau. Lorſque tout eſt ainſi préparé, on débouche la tuyere avec une barre de fer que l'on paſſe à travers; après quoi on fait, depuis la tuyere juſqu'à la trace qui eſt devant le Fourneau, une voye ou rigole que l'on creuſe & qu'on bat de façon qu'elle ait deux bords ſolides entre leſquels la fonte puiſſe couler dans la trace: enfin, le lit de pouſſiere de charbon battu doit avoir vingt degrés de pente. Tout étant ainſi ajuſté, on commence à fermer le Fourneau par devant, où l'on met une pierre de grais que l'on ſoutient à la hauteur de trois pouces, par deux morceaux de tourbes, ou par deux gros charbons mis ſur le lit de pouſſiere. Ce grais doit être auſſi long que le Fourneau eſt large, & ſa hauteur doit être de niveau avec le trou de la tuyere: on l'affermit des deux côtés du Fourneau, en dedans & en dehors, avec de l'argile. C'eſt ſur ce grais que l'on fait l'aſſiette du zinc de la maniere ſuivante. On choiſit une pierre *chiſteuſe* platte, ou eſpece d'ardoiſe pareillement auſſi longue que le Fourneau eſt large, & ayant huit pouces de largeur: on la place ſur la pierre ou grais dont on vient de parler, de façon qu'elle panche conſidérablement vers le devant du Fourneau, & qu'elle touche exactement par le bas

à ce grais : on l'affermit avec de l'argile, & l'on met aussi de la même terre sur l'assiette du zinc. Après avoir placé, sur cette assiette qui doit recevoir le zinc, deux petits charbons ronds, on pose dessus la pierre dite *pierre de zinc* : elle a environ un pied & demi de longueur, & elle ferme une partie du devant du Fourneau : on l'affermit aussi des deux côtés avec de l'argile, & l'on met de la même terre par-dessous entre les deux charbons, qui empêchent que cette pierre ne touche à l'assiette du zinc : on ne bouche que légérement ce dessous de la pierre, afin que lorsque la fonte est finie, le Fondeur puisse ouvrir cet endroit, & en faire couler le zinc. On fait ainsi cette assiette ou réceptacle du zinc, pour arrêter ce minéral en fusion, lequel sans cela tomberoit dans l'endroit le plus chaud du feu, que les Ouvriers nomment *le fondant*, & s'y bruleroit, au lieu qu'il s'amasse pendant la fonte sur l'assiette où il est à l'abri des soufflets, & par conséquent de sa trop grande chaleur. Ayant achevé de fermer le reste de l'espace, on met sur le sol devant le Fourneau un panier de poudre de charbon humectée, que l'on éleve un peu vers le Fourneau, après quoi on la bat; on met encore dessus un mélange de scories, de sable & de poussier de charbon, que l'on a conservé d'une précedente fonte; on l'humecte, & on le bat; c'est ce qu'on nomme *la digue* : cette digue est de trois pouces ou environ plus basse que la tuyere; ainsi il y a peu de pente de l'un à l'autre. La trace qui est aussi devant le Fourneau, a huit pouces de largeur

ſur ſix de longueur : on la creuſe juſqu'au lit de poudre de charbon qui eſt dans le Fourneau. A l'un des murs de face du même Fourneau, ſoit à droite, ſoit à gauche, ſuivant qu'il eſt ſitué, on fait un lit de ſcories battues & humectées, auquel on donne un peu de pente. C'eſt ſur ce lit qu'on jette les ſcories qu'on retire du Fourneau avec une cuilliere. Tout ce qu'on vient de décrire eſt repréſenté ſur *la Planche XX.*

§. 6. Lorſque le Fourneau eſt ainſi préparé, on met du charbon ſur le foyer; on l'allume, afin que l'humidité s'exhale, ce qui demande trois heures au moins: on peut ſubſtituer des tourbes au charbon, elles font auſſi-bien.

Ce que c'eſt qu'une journée de mine de Ramelsberg.

§. 7. Ce qu'on nomme une *journée* de mine de *Rammelsberg*, eſt une quantité de vingt *Scherbens:* le *Scherben* eſt une meſure faite de planches aſſez fortes, qui ſont liées avec des bandes de fer : elle a dans œuvre deux pieds cinq pouces de long ſur un pied ſept pouces de large, & un pied un pouce ſix lignes de profondeur. On ſe ſert auſſi de brouettes, qui contiennent autant que le *Scherben*, pour porter la mine & les autres matieres ſur la place où l'on fait la journée. On les a repréſentées ſur *la Planche VI.* Lettres B, C. Cette journée de vingt *Scherbens* eſt compoſée de trois différentes ſortes de matieres, qui toutes peuvent donner un peu de profit ; au lieu qu'il faut ſouvent, dans d'autres fontes, ajouter des matieres qui ne tiennent point de métal, ſoit pour rendre les mines plus fuſibles, ſoit pour diminuer leur trop grande fluidité.

On met donc pour une journée douze *Scherbens* de la mine de *Rammelsberg*, grillée trois fois ſuivant l'uſage ordinaire, ce qui fait trente-deux quintaux, à cent vingt-trois livres le quintal, poids de Cologne; on y ajoute ſix *Scherbens* de ſcories, qui proviennent de la fonte de la mine pilée du *haut Hartz*. Ces ſix *Scherbens* peſent dix-huit quintaux, & le quintal contient vingt livres de plomb. Avec ces deux matieres on mêle deux *Scherbens* de *Knobben*, eſpece de ſcories impures qu'on a jettées autrefois comme décombres, & qu'on fait rechercher par les Ouvriers de la Fonderie qui ſont devenus impotents, & par de pauvres veuves & orphelins, afin de leur procurer quelque ſubſiſtance: elles contiennent un peu d'argent & du plomb. Les deux *Scherbens* peſent environ cinq quintaux: ſur ces vingt *Scherbens* on met encore pluſieurs matieres qui contiennent du plomb, comme de la litarge impure, du *Teſt* ou cendrée qui a ſervi aux affinages, des craſſes de plomb, & du déchet jaune, qui toutes viennent du plomb lorſqu'on l'affine. Toute cette quantité ne s'employe pas toujours ſur une ſeule *journée*, parcequ'il y a des temps où la fonte fournit beaucoup de plomb; alors on garde un peu de ces matieres tenant plomb, lorſqu'on en a beſoin pour un autre temps où la mine ne fournit pas tant de plomb. Les débris qu'on retire du Fourneau, après la fonte d'une journée, s'ajoutent à la journée ſuivante, afin qu'il ne ſe trouve pas d'autre reſte que les débris de la derniere journée.

§. 8. La fonte de la mine de *Rammelsberg* eſt très-

ardente & extrêmement fluide, ce qui provient du fer qu'elle contient, & du souffre qu'on ne peut pas détruire entierement par le grillage; le fer qui la rend si ardente, empêcheroit toujours l'argent & le plomb de couler, si cette fonte n'étoit pas tempérée par les matieres qu'on y ajoute; car les scories du haut Hartz sont tenaces & froides, selon le langage des Ouvriers, ainsi elles diminuent le trop de fluidité de la mine du *Rammelsberg*. Les scories qu'on nomme *Knobbens* sont chaudes & rongeantes, parcequ'elles ont été faites dans un temps où l'on n'ajoutoit pas des scories du *haut Hartz* à la fonte de la mine du *bas Hartz*; & comme c'est une matiere qui a déja été fondue, elles accélérent le travail de la fonte, sur-tout lorsqu'on a trop chargé le Fourneau, parcequ'elles rongent & entraînent sur le champ ce qui s'est amassé devant la tuyere. A l'égard des autres matieres qui viennent de l'affinage du plomb, on n'en met pas assez sur une journée pour causer quelque changement dans la fonte, & on ne les y ajoute que pour recouvrer le peu d'argent qu'elles peuvent contenir, & pour en retirer le plomb qui sert aussi à séparer & entraîner l'argent de la mine. Car dans les fontes où la mine qui contient peu de plomb, doit rendre beaucoup d'argent, il faut ajouter abondamment des matieres qui contiennent du plomb, attendu qu'il faut avoir moins d'attention au plus ou moins de temps que dure la fonte, qu'aux moyens de ne rien perdre du produit de l'argent, & il faut lui donner suffisamment de matiere à laquelle il

il puisse s'unir ; ce qui sera plus au long expliqué dans la suite de ce Traité.

§. 9. La fonte de la mine de Rammelsberg coule *claire* devant la tuyere où l'on ne fait pas de *nez*, (*a*) comme dans les autres fontes ; & quoiqu'il s'amasse quelquefois une matiere noire dans la tuyere, il faut la laisser disparoître sans y toucher. Depuis qu'on a commencé à employer de la tourbe dans le Fourneau, on y en met deux paniers, & par-dessus un panier de petits charbons qu'on jette contre la chemise, afin que le vent des soufflets ne puisse pas pénétrer jusqu'à l'assiette, ou lit d'argile où le zinc doit se conserver sans se bruler, à mesure qu'il y tombe. Le Fourneau étant rempli de charbon & de tourbe, on ne le charge pas d'abord avec des scories comme on fait ordinairement ; mais avec la composition ou mêlange de la *journée* ; on y met pour la premiere fois, à deux différentes reprises, deux bacquets pleins de ce mêlange ; après quoi on jette sur chaque panier de charbon qu'on met ensuite dans le Fourneau deux bacquets du mêlange, puis un panier de charbon qu'on recouvre de trois ou quatre bacquets de la même matiere, ce qu'on continue dans cet ordre & dans la même proportion, jusqu'à ce que toute la *journée* soit employée. On puise les scories de cette fonte avec une cueilliere de fer, ayant l'attention de ne la pas trop enfoncer, pour ne pas enlever du plomb avec elles : souvent on les retire

(*a*) On appelle *nez*, un trou rond, que l'on fait avec un ringard, introduit par la tuyere, dans la matiere qui se fond : ce trou est souvent long ou profond de six pouces & plus.

en forme de rosettes quand leur surface s'est congelée; & il seroit à souhaiter qu'on pût le faire toujours ; mais comme elles ne se refroidissent pas aussi-tôt qu'on le voudroit, & que d'ailleurs ces especes de rosettes sont fort fragiles, on ne conseille pas d'attendre qu'elles soient congelées pour les retirer. L'écoulement des scories ne convient pas non plus, parcequ'elles n'ont pas le temps de se rasseoir ; & comme elles se forment sans discontinuation, si l'on attendoit qu'elles coulassent d'elles-mêmes, elles entraîneroient avec elles beaucoup de plomb, ce qui causeroit un déchet considérable. Schlutter a cherché dès 1701 des moïens de rectifier ce qu'il y a de défectueux dans cette fonte ; il fit faire sur le lit de poussier de charbon battu, un bassin de réception avec de la *brasque*, afin de pouvoir en retirer continuellement les scories : il est vrai que cela réussit pour quelques *journées*, ensorte qu'il n'étoit plus nécessaire de puiser les scories ; mais on bruloit plus de charbon, sans que le produit de la fonte augmentât ; ainsi, sans parler des autres inconvéniens qui résultoient de ce changement, il a fallu en revenir à l'ancienne routine de puiser les scories, sans trop enfoncer la cuilliere. Il faut bien prendre garde aussi que le plomb ne s'arrête pas dans le foyer où il se bruleroit ; ce qui provient de ce que la matiere hétérogène de la mine s'endurcissant sur la poudre de charbon battu, y forme cette espece de scories, qu'on a nommé ci-devant *Knobbens*, ce qui arrive presque toujours, ou au moins fréquemment ; & quoiqu'il

faille ôter ces *Knobbens* à plusieurs reprises, il ne faut pas cependant le faire trop souvent, parcequ'on enleve toujours avec elles une partie de la poussiere de charbon du sol, & qu'à la fin ces scories toucheroient à *l'œuvre*. Ce sol ou lit de poussiere de charbon dure rarement jusqu'à la fin de la fonte d'une *journée*; ainsi il faut faire ensorte de le conserver le mieux qu'il est possible, en retirant les *Knobbens*. Tant que cette scorie n'est pas trop accumulée, on la détache aisément avec un fer; alors le plomb touchant sans obstacle à la poussiere, il la pénétre, la traverse aussitôt, & coule dans le creux. Autant de fois qu'on retire une *Knobbe*, il faut la rejetter dans le fourneau, parcequ'elle contient de *l'œuvre*, qui doit se retrouver dans le produit de la fonte : on la casse en morceaux pendant qu'elle est encore rouge, afin que s'il y a dedans quelque amas de plomb encore en fusion, il puisse s'écouler, & qu'elle soit plus aisée à remettre dans le fourneau.

Il arrive aussi que la fonte devient crue ou pâteuse, c'est-à-dire, que les scories s'épaississent & fument beaucoup; alors il n'y a guères de *Knobbe*, & le plomb reste en arriere : cet accident doit s'attribuer le plus souvent à ce que la mine n'a pas été assez grillée : un grillage bien fait est ce qu'il y a de plus nécessaire pour empêcher que la mine ne fonde pas trop vîte, & pour qu'elle ne donne de la matte que le moins qu'il est possible; car si la fonte fournit de la matte, les matieres ne rendent pas tout leur argent & tout

leur plomb : une bonne partie de ces deux métaux s'échappe & se mêle avec les scories. L'expérience a confirmé ce qu'on vient de dire ; puisque la mine de Rammelsberg ne fournit tout le plomb & tout l'argent, que l'essai en petit promet, que depuis 1702, qu'on a commencé à la calciner dans le Fourneau, après l'avoir grillée trois fois à l'ordinaire ; c'est aussi depuis cette époque qu'elle ne donne plus de scories lentes & pâteuses : il faut donc veiller sur les Ouvriers pour que cette fonte aille doucement, parcequ'assez souvent les Fondeurs donnent trop d'eau sur les rouës qui font agir les soufflets, pour être plutôt quittes de leur travail ; d'ailleurs, quand la fonte va trop vîte, on brule plus de charbon, & le produit diminue, attendu que la matiere n'a pas le temps de se r'asseoir, ni les scories de se rafraîchir, ensorte qu'il faut les puiser trop chaudes ; ainsi la fonte la plus lente est la plus profitable ; mais il seroit encore plus mal de la rallentir au point qu'elle s'arrêtât ; alors le remede est facile : il n'y a qu'à faire agir les soufflets plus vîte qu'à l'ordinaire ; mais pour qu'ils aillent bien, il faut que chaque soufflet ne souffle tout au plus que quatre fois dans une minute.

Comment on retire le zinc de la mine de Rammelsberg.

§. 10. Quand on a mis toute la *journée* dans le Fourneau, on continue de souffler jusqu'à ce que la matiere y soit descendue : lorsqu'elle est à la moitié du Fourneau ou environ, on puise les scories, afin que celles qui viennent ensuite puissent s'arrêter quelque temps dans le foyer. Dès que ces scories y sont un peu

refroidies & figées, on met tout auprès du Fourneau deux pelletées de menues ſcories humectées, ou du ſable, & on les bat avec la pelle; enſuite on ouvre l'aſſiette ou réceptacle du zinc, & l'on frappe contre la pierre dite *pierre de zinc* pour faire couler ce minéral. Auſſi-tôt que le plus pur en eſt ſorti, on l'arroſe avec de l'eau, & on le retire; enſuite on détache entierement la *pierre de zinc*, en la ſoutenant avec un morceau de bois, de crainte qu'elle ne tombe, & l'on continue de frapper à petits coups, afin que les petits grains de zinc qui ſont diſperſés dans le charbon puiſſent tomber auſſi; cela étant fini, on retire tout-à-fait cette pierre, & l'on ſépare avec un fer le zinc qui eſt encore attaché au charbon; ce zinc étant nettoyé, on le refond avec le premier qu'on a fait couler, & on en fait des culots ronds. La raiſon pour laquelle on retire le zinc avant qu'on ceſſe de ſouffler, eſt que ſi on le laiſſoit juſqu'à ce que tout le charbon qui eſt ſur l'aſſiette de ce minéral fut conſumé, il ſe bruleroit, & l'on en retireroit peu de choſe; ainſi, après avoir retiré le zinc, on acheve la fonte en ſoufflant juſqu'à la fin, où les dernieres ſcories qui ſe trouvent au fond du foyer, ſe nomment *les dernieres ſcories de la cueilliere*: mais comme ces ſcories contiennent encore un peu *d'œuvre*, on les met à part pour les répandre ſur une autre *journée*, à la place des *Knobbens*.

§. 11. Auſſi-tôt qu'on a fait ſortir les débris du Fourneau, & qu'on a ôté la poudre de charbon de deſſus le plomb, on verſe ce métal dans des poëles de

fer; dès que le creux est vuide, on y remet du charbon pour le nouvel *accommodage* du Fourneau. Autrefois on versoit le plomb du creux dans un autre bassin fait de brasque qui étoit tout auprès; & lorsque le métal y étoit un peu refroidi, on le rafraîchissoit encore avec de l'eau; puis on le retiroit en rosette comme on retire le cuivre de son raffinage; mais cette manœuvre exposoit les Ouvriers à tant d'accidens, qu'on a été forcé de l'abandonner.

§. 12. On a déja dit, en parlant des matieres qu'on ajoute à la fonte, que la mine de Rammelsberg contenoit beaucoup de fer; en effet, il s'en formoit autrefois des amas considérables dans le Fourneau; mais ces amas sont beaucoup plus rares depuis qu'on grille trois fois cette mine, & qu'on la calcine une quatriéme dans le Fourneau clos: & comme depuis ces grillages répetés, on en retire beaucoup plus de plomb & beaucoup plus d'argent, c'est une preuve que les grillages n'en détruisent pas le plomb comme le croyoit *Loehneisz*.

§. 13. En grillant plusieurs fois cette mine, son souffre ne s'évapore qu'en partie, l'autre partie se transporte sur le fer, & le scorifie de telle sorte qu'il ne peut plus reprendre sa forme métallique dans le Fourneau, même à l'aide du phlogistique des charbons: mais si dans le grillage la mine de Rammelsberg n'a pas été suffisamment pénétrée par le feu, le souffre n'a pû ni s'évaporer ni attaquer le fer de cette mine. Il résulte de ce défaut, que la fonte en est rebelle; les

ſcories en ſont dures & pâteuſes, & le fer qui n'a pas été ſcorifié, ſe précipite ſur le ſol ou lit de charbon pulvériſé & battu : il y forme des amas qu'il faut arracher, ou que l'on trouve à la fin de la fonte quand on nettoye le Fourneau. C'eſt donc un grand avantage pour les mines dont il s'agit dans ce Chapitre, que le fer en ſoit exactement détruit par leurs longs grillages, parcequ'alors il entre dans les ſcories, & s'unit avec elles.

§. 14. D'une *journée* de la mine de Rammelſberg, telle qu'on l'a décrite, on retire depuis ſix juſqu'à huit quintaux *d'œuvre* ou plomb tenant argent, dans lequel on doit trouver au moins un marc de ce dernier métal ; quelquefois la *journée* rend davantage, tant en plomb qu'en argent. On brule pour la fonte de cette *journée* trente à trente quatre meſures de charbon de ſapin, ou vingt-ſix à vingt-huit de charbon de bois dur. C'eſt de la bonté du charbon que dépend la durée de la fonte. Le meilleur eſt le charbon mêlé, par le moyen duquel on peut fondre une journée en dix-huit heures, pourvû que la fonte ait été bien conduite, ce qui n'arrive pas quand on employe du charbon dur & ſans mêlange, ſur-tout de celui qu'on a fait avec de vieux hêtres ; car alors à peine peut-on finir une *journée* en vingt heures : quant au produit du plomb & de l'argent, il eſt toujours le même, ſoit qu'on ſe ſerve de l'un ou de l'autre charbon.

§. 15. Les Ouvriers qui travaillent à cette fonte, ſont le Fondeur, un Aide, & un Manœuvre qui

charie les ſcories hors de la Fonderie. Le premier accommode le Fourneau, le chauffe & commence la fonte à onze heures du matin : il doit fondre onze *Scherbens* des matieres de la *journée :* ſon Aide le releve à ſept heures du ſoir : il a charié le matin les matieres de la *journée* à leur place, & il doit faire fondre pendant la nuit les neuf *Scherbens* reſtans de cette *journée*. Il faut que le Maître Fondeur rentre dans la Fonderie le matin vers l'heure que la fonte doit finir. C'eſt lui qui retire le zinc du Fourneau, & qui acheve enſuite la fonte ; mais tous les deux doivent ouvrir le Fourneau, & les nettoyer. L'Ouvrier qui charie les ſcories, doit les porter aux décombres de la Fonderie.

De la *Cadmia Fornacum.*

§. 16. On a dit de quelle maniere on tire le zinc de la mine de Rammelſberg pendant la fonte de cette mine ; mais on n'a point encore parlé de la *Cadmie ;* l'un & l'autre ont la même origine. La mine eſt compoſée de pyrites ſulfureuſes, d'autres parties tenant de la mine de plomb luiſante, & le reſte qui eſt très-dur & fort compact, eſt d'un gris obſcur tirant ſur le brun. Il y a toute apparence que c'eſt une eſpece de *calamine* qu'on ſçait être la mine du zinc. Ces matieres ne ſe trouvent que rarement ſéparées les unes des autres, & on ne les ſépare point, ni pour les griller ni pour les fondre ; ainſi il ſe trouve du zinc dans toutes les parties de la mine grillée, & l'on en retireroit beaucoup plus qu'on ne fait, ſi ce ſemi-métal n'étoit pas auſſi facile à s'enflammer. Ce qu'on en conſerve tombe en fuſion derriere la chemiſe du Fourneau, qui eſt faite

comme

comme on l'a dit, d'une eſpece de chyſte qu'on nomme *Stahl-Stein* ou *pierre d'acier*: mais la partie de ce ſemi-métal qui tombe au milieu du Fourneau, près du mur mitoyen, ou vers les côtés, ſe trouvant exposé à la plus grande ardeur du feu, y eſt brulé, & par conſéquent perdue; quand même par quelque moyen qu'on n'a pas encore trouvé, on parviendroit à le raſſembler ou à le recueillir, il ne ſeroit jamais pur, parcequ'il s'y mêleroit beaucoup de plomb qui le gâteroit; ainſi toute la peine qu'on auroit priſe deviendroit inutile. Comme il faut même beaucoup de peine & d'attention pour conſerver dans le Fourneau le zinc tel qu'on le retire à préſent, c'eſt ce qui a déterminé les Proprietaires de la fonte à donner aux Fondeurs quatre ſols pour chaque livre de zinc qu'ils leur remettent, afin de les engager à en perdre le moins qu'il eſt poſſible; il arrive auſſi quelquefois que les mines de cuivre, qui ſont fort chargées de plomb, rendent du zinc dans leur fonte.

Quant au caractère de ce ſemi-métal, on ſçait qu'il eſt fort aigre; Schlutter le regarderoit volontiers comme une eſpece d'étain, s'il étoit plus malléable; & il ſoupçonne que venant d'une mine auſſi ſulfureuſe que l'eſt celle de Rammelſberg, qui, malgré les quatre feux de ſon grillage, fournit encore dans ſa fonte des ſcories qui s'enflamment quand on les en a ſéparées; il conſerve une partie de ce ſouffre. Cette idée eſt, ſelon lui, d'autant plus vrai-ſemblable, que par le ſouffre on peut rendre aigre le meilleur étain: c'eſt même pour

cette raiſon qu'avant que de fondre les mines d'étain, on a grand ſoin d'en ſéparer les pyrites qui peuvent s'y trouver, & de les griller enſuite avec ſoin. On ſçait auſſi que le zinc & l'étain peuvent l'un & l'autre rendre jaune le cuivre rouge. Il cite pour exemple le métal ſingulier qu'Alonzo Barba a décrit dans ſon Traité des Mines & des Métaux, Partie 1ere, Chap. 34.

A l'égard de ce qu'on nomme *Cadmie*, cette matiere provient du zinc qui s'eſt brulé dans la fonte, & dont la fumée s'attache de tous côtés contre les parois du Fourneau; elle y devient ſi dure & ſi épaiſſe, qu'il faut l'ôter du Fourneau après la fonte de quatre journées, ou tout au plus de ſix. Celle qui ſe trouve attachée à la pierre la plus élevée de la chemiſe, eſt la meilleure: celle qui eſt adhérente par tout ailleurs dans le Fourneau, n'eſt pas ſi bonne, parcequ'elle tient du plomb qui l'altére: celle de la chemiſe, dans les fontes d'à préſent, eſt verdâtre; on la nomme *Cadmie verte* ou *Cadmie fraîche*: on ne l'employe dans les Fabriques de cuivre jaune, que pour celui dont on fait les Canons; mais pour le véritable laiton en plaques ou battu, ſervant à faire des chaudrons, du fil de laiton & d'autres ouvrages, on cherche en triant de l'ancienne *Cadmie*, dans les vieux décombres ou amas de ſcories: comme elle y a été jettée avec les ſcories dans des temps reculés où l'on ignoroit ſon utilité, elle y a blanchi par l'humidité pendant une longue ſuite d'années; & il y a des gens qui prétendent que c'eſt ſa vétuſté qui l'a rendue propre à l'uſage

qu'on en fait. C'est vers l'an 1550 qu'un nommé Erasme *Ebener*, de Nuremberg, a fait connoître son utilité, suivant des Actes rapportés par *Loehneisz*, pag. 88 de son Traité des Mines. La meilleure raison de l'état où on la trouve à présent, est qu'autrefois on fondoit la mine de *Rammelsberg*, sans y ajouter les scories du *haut Hartz*; elle ne rendoit pas par conséquent beaucoup de plomb, ainsi la Cadmie pouvoit être & meilleure & plus pure: à présent qu'on employe ces scories, la mine rend en plomb le double de ce qu'elle rendoit autrefois; ainsi la fumée du zinc brulé doit se mêler avec beaucoup plus de fumée de plomb, & par conséquent charger de ce métal la Cadmie qu'on nomme *verte*. Or comme le plomb aigrit le cuivre, c'est pour cela que la Cadmie verte ne fait pas de bon laiton.

§. 17. On a cru, d'après quelques épreuves, que la mine de *Rammelsberg* pourroit convenir, comme d'autres mines, à la fonte crue dans le haut Fourneau, selon la méthode de *Freyberg*; parcequ'elle est pleine de pyrites, pauvre en argent, & contenant peu de plomb; mais il ne conviendroit pas, selon Schlutter, d'introduire aujourd'hui cette maniere de fondre dans les Fonderies du *bas Hartz*, attendu que si l'on vouloit traiter la mine de Rammelsberg par la fonte crue, il faudroit y ajouter beaucoup de matieres rebelles à la fonte, parce que cette mine étant fort fusible, il n'en viendroit que de la matte: si l'on prenoit ce parti, l'opération en seroit plus longue; on y consomme-

roit une bien plus grande quantité de charbon ; le produit en argent & en plomb n'en augmenteroit pas, parcequ'il faudroit griller cette matte à plusieurs feux ; il faudroit aussi l'enrichir par d'autres matieres, parceque seule elle ne seroit pas assés riche pour une derniere fonte, & son produit ne payeroit pas la prodigieuse quantité de bois & de charbon qu'on employeroit à toutes ces opérations.

§. 18. Mais en reflèchissant sur la méthode qu'on suit à présent, & qui est beaucoup meilleure que la fonte crue, on verra que les deux sortes de scories qu'on ajoute à la mine de Rammelsberg, contiennent du plomb & de l'argent ; que celles du haut Hartz ne peuvent pas être toutes refondues dans l'endroit d'où elles viennent ; qu'étant riches il y auroit un défaut d'économie à les abandonner comme inutiles : qu'on ne peut pas les mieux employer qu'en les fondant avec la mine dont il est question dans ce Chapitre ; qu'on en tire sans aucun déchet tout l'argent & tout le plomb qu'elles contiennent encore ; enfin, qu'on tire de tout le mêlange de la *journée* beaucoup plus de plomb que par toute autre voye.



CHAPITRE XLI.

De la fonte dans le Fourneau à percer.

§. 1. LA fonte dans le Fourneau à percer est d'un usage fort ancien : autrefois on se servoit de ce Fourneau du bas Hartz pour refondre la litarge en plomb ; mais depuis trente ans ou environ, on a changé de méthode : ce Fourneau n'est plus en usage qu'à *Freyberg*, pour fondre la matte de cuivre en cuivre noir, & pour fondre d'autres mattes qu'on ajoute dans certaines fontes : on l'a abandonné aussi depuis trente ans à *Weimberge* en Bohême, à *Schemnitz*, à *Smelnitz* & à *Foelgebangen* en Hongrie ; on ne s'en sert plus dans ce dernier endroit que pour la fonte de la mine de plomb.

§. 2. On employoit pour accommoder le Fourneau à percer, de la *brasque* pesante, qui est, comme on l'a dit, un mêlange d'argile & de poudre de charbon : on met cette *brasque* sur le sol du Fourneau jusqu'à une certaine hauteur ; on la bat ; puis on y en remet jusqu'au-dessous de la tuyere : on la bat encore en lui donnant une pente vers le bassin de réception ; & comme ce Fourneau n'a pas de bassin pour la percée, on n'y fait qu'un seul bassin de réception. Au bas de la chemise on laisse un trou, qu'on appelle l'*œil*, pour l'écoulement des matieres. Quand ces Fourneaux sont

préparés, on les chauffe à l'ordinaire. On les a représentés sur *les Planches XXI. XXIII. XXIV. & XXV.*

§. 3. Après avoir fait la composition ou mêlange des matieres pour la fonte, on les met dans le Fourneau, sur le charbon, à l'ordinaire. Les matieres en fusion sortent par *l'œil*; on en sépare les scories pour les ranger de côté, & quand le bassin de réception est plein, soit de plomb, de cuivre ou de matte, on arrête les soufflets, ou bien on met une pelotte d'argile dans la tuyere, afin que leur vent ne puisse pas entrer dans le foyer. On vuide ce bassin, puis on recommence à souffler & à fondre comme auparavant; mais la brasque ne peut servir que pour vingt-quatre heures de feu.

CHAPITRE XLII.

De la fonte, dite par écoulement.

§. 1. ON ne connoît plus cette maniere de fondre, que de nom; elle étoit en usage à *Joachimstahl* en Bohême, il y a 200 ans ou environ, suivant ce qu'en dit *Mathesius* dans sa *Sarepta*, Discours XIII. Ce qu'il en rapporte convient assés à l'ancienne façon d'accommoder le Fourneau dans le *haut Hartz*, pour la fonte de la mine pilée; elle n'est pratiquée dans aucune autre Fonderie: on y fondoit autrefois le plomb seul dans le foyer devant le Fourneau, & l'on ne pas-

ſoit que le teſt & la litarge dans le Fourneau même ; croyant que par ce moyen la mine rendoit un plomb plus pur & plus doux.

§. 2. Schlutter a vû auſſi dans un autre Manuſcrit, que la profondeur de ce Fourneau étoit de deux pieds ; ſa largeur de deux briques, que la tuyere étoit élevée de quatre à cinq pouces au-deſſus de la braſque, & qu'il y avoit à côté un baſſin de réception avec un foyer.

Nota. Ce Chapitre, obſcur dans l'Original, eſt peut-être mal rendu dans la traduction ; mais comme il n'eſt pas d'une grande utilité, on peut ſe diſpenſer de le lire : on n'a pas jugé à propos de le ſupprimer, parceque le Public paroît ſouhaiter d'avoir le Traité de Schlutter ſans retranchement.

CHAPITRE XLIII.

De la fonte ſur braſque peſante dans le haut Hartz.

§. 1. ON a dit dans le Chapitre XXXIX, qu'il y avoit trois ſortes de fonte ; la plus uſitée étant celle qui ſe fait ſur la braſque peſante ; on commence par celle du *haut Hartz*, dont le Fourneau eſt repréſenté ſur *la Planche XXVII.*

§. 2. Cette fonte, qui a quelque choſe de particulier, ſe nomme auſſi *fonte par l'œil* ou par écoulement ou *coulée :* cet écoulement eſt ménagé par un morceau de bois. On prépare le Fourneau de telle ſorte, que la matiere en fuſion coule, pour ainſi dire, inviſible-

ment dans le bassin de reception. On retire les scories sans qu'il soit besoin de mettre de la brasque devant l'œil; c'est pourquoi cette fonte paroît plus propre & plus nette qu'aucune autre; mais la véritable raison est que, comme on ne fond qu'un seul grillage à chaque fois qu'on a accommode le devant de ce Fourneau, qu'on nomme *la poitrine*, il peut durer assés de temps sans que rien s'en détache. Cette façon de fondre pourroit bien être celle qu'on nommoit autrefois *fonte par écoulement*. Voyez l'endroit cité de *Mathesius*.

§. 3. La brasque servant à cette fonte est composée d'une partie d'argile, & de trois à quatre parties de charbon réduit en poudre, & passé par un crible, puis humectées avec de l'eau, & paitries jusqu'à ce que le mêlange se pelotte bien, lorsqu'on le serre dans la main. On met de cette brasque sur le sol, & on lui donne de la pente depuis la tuyere jusqu'au bassin de réception; & depuis ce bassin jusqu'à celui qui reçoit la matiere qui coule de la percée; de façon que cette brasque soit, dans le bassin de réception, de deux pieds plus basse que la tuyere: cela étant fait, on place sur cette brasque, & au milieu de la face antérieure du Fourneau, un morceau de bois rond, qu'on nomme *bois de poitrine*, long de quinze pouces, & de cinq pouces de diamétre, & on le fait exceder d'un ou deux pouces le bas de la chemise. On en met un autre nommé le *bois de percée* vers la trace, afin d'avoir dans la suite, pour la percée, une marque pour diriger le fer, servant à percer, au fond du foyer de réception. Ces

morceaux

morceaux de bois étant bien assurés dans leur place, on met dessus de la brasque pour achever le bassin de réception, dont le dessus doit être un pied plus bas que la tuyere, dans l'endroit le plus voisin du foyer. Ensuite, on fait le bassin qui doit recevoir la matiere quand on a percé : la brasque de ces deux bassins doit être tellement battue, qu'elle ne céde plus à la plus forte pression. On détache ensuite le morceau de bois, *de poitrine*, & l'on élargit jusqu'à six pouces ou environ, l'ouverture de la poitrine, à laquelle il a servi de noyau. Si la mine qu'on veut mettre dans le Fourneau est rebelle à la fonte, on élargit encore un peu plus cette ouverture. La trace doit avoir, dans l'endroit le plus élevé, un pied de large sur un pied de profondeur; ce qu'on peut voir sur *la Planche XXVII. L'œil*, qui est encore ouvert au-dessus du foyer, se ferme avec quelques charbons enduits d'argile : s'ils en sont bien recouverts, tant en dedans qu'en dehors, ils peuvent durer jusqu'à la fin de la fonte. On chauffe toute cette brasque avec du gros charbon, que l'on met tout à la fois pour remplir presque entierement le Fourneau. Il faut une heure & demie à deux heures pour que le foyer soit chauffé comme il faut, sans quoi la fonte bouillonneroit & s'attacheroit à la brasque si elle étoit encore humide, ce qui porteroit un grand préjudice au travail.

§. 4. Le mêlange destiné pour la fonte, & que l'on nomme *composition*, se fait de la mine triée & de la mine lavée, comme aussi de la mine fusible & de la

mine rebelle ; on y ajoute des mines grillées : parmi ces dernieres, il y en a qui ſont riches en plomb & pauvres en argent ; communément on croit bien faire de mêler ces différentes ſortes de mines avant le grillage, & de les griller toutes enſemble dans un même Fourneau à calciner ; Schlutter condamne cette méthode, parcequ'il ne convient pas de griller une mine fuſible avec une mine rebelle. La premiere demande peu de feu, l'autre en exige un fort & long ; ainſi il vaut beaucoup mieux les griller ſéparément, & c'eſt ce qu'on fait aujourd'hui ; puis mêler enſemble celles qui ſe conviennent, lorſqu'on veut en commencer la fonte ; il faut même les caſſer pour les mieux mêler. Ce mêlange étant fait, on l'étend ſur une place bien nette, & on le recouvre avec des ſcories briſées, venant d'une fonte de mines fuſibles. On régle la quantité de ces ſcories ſur la qualité de la mine : ſi elle eſt fuſible, on en prend quatre à cinq quintaux pour commencer, & enſuite on ſe ſert de ſes propres ſcories pour les fontes ſuivantes ; mais pour les mines dures à fondre, on met juſqu'à trente quintaux : même, quand elles ſont par trop rebelles, on va chercher d'anciennes ſcories abandonnées depuis long-temps, & qu'on trouve çà & là dans le *Hartz*. A l'égard des matieres contenant plomb, qu'on ajoute dans la fonte, comme *Teſt*, *craſſes*, *déchet jaune*, il ne faut en mettre que ce qui eſt néceſſaire pour aider à ſéparer l'argent de la mine ſans déchet, ſur-tout quand la mine eſt par elle-même riche en plomb ; c'eſt-à-dire, quand

deux grillages qui ne fourniſſent que dix marcs d'argent au plus, peuvent donner quarante quintaux de plomb & davantage. Il faut auſſi conſidérer que les matieres qu'on ajoute à la fonte pour faciliter l'extraction de l'argent, y perdent la ſixiéme, même la cinquiéme partie de leur plomb : de plus, parmi les matieres tenant plomb, il n'y a que les craſſes & les ſcories qui puiſſent ſervir de fondans : le *Teſt* ou *cendrée* & *le déchet jaune*, ne peuvent pas ſe fondre ſans le ſecours des ſcories ; ainſi en y mettant toutes ces matieres indifféremment & ſans faire attention à leurs proprietés, on ne fait qu'augmenter en volume les *journées* de la mine, & bruler plus de charbon qu'on ne doit. Mais s'il faut peu de ces matieres tenant plomb pour la fonte d'une mine pauvre en argent, il eſt à propos d'en mettre beaucoup plus quand elles ſont riches, parceque l'argent en fuſion doit trouver ſuffiſamment de plomb, où il puiſſe, pour ainſi dire, ſe réfugier. Les Fonderies du *haut Hartz* ont ordinairement bonne proviſion de toutes ces matieres. Dans les Fonderies où l'on eſt obligé d'acheter le plomb, on y introduit le plus qu'on peut d'argent, & le quintal en contient ſouvent juſqu'à cinq marcs ; mais Schlutter ne conſeille pas de ſuivre cet uſage, ſi ce n'eſt dans les Fonderies d'*Andreasberg*, dont il ſera parlé au Chapitre ſuivant. Le plomb qui ſe fait dans les Fonderies du *haut Hartz*, contient depuis deux juſqu'à douze marcs d'argent, & l'on ajoute ſur deux grillages de mine, depuis dix-huit juſqu'à vingt-quatre quin-

taux de matieres tenant plomb. Dans les autres Fonderies de *Claustahl* & d'*Altenau*, le quintal de plomb rend depuis trois jusqu'à sept onces & demie d'argent. Quand, outre ce métal, la mine donne une quantité raisonnable de plomb, on ne met que quinze à dix-huit quintaux de matieres tenant plomb; mais lorsqu'elle est plus riche en argent & plus pauvre en plomb, on y ajoute jusqu'à trente-six quintaux de ces mêmes matieres; ce que l'on retire après la fonte, tant en débris de Fourneau qu'en *déchet noir*, s'ajoute à la prochaine fonte.

§. 5. Après avoir fait la composition & chauffé le Fourneau, on commence la fonte le soir à neuf ou dix heures, si la mine est rebelle : si elle est fluide, on ne commence qu'à une ou deux heures après minuit : on remplit le Fourneau de charbon suivant l'usage. On met dessus deux bacquets pleins de scories noires : le charbon étant un peu baissé, on en remet un panier, que l'on charge de deux bacquets de la composition ou mêlange de mine ; ce qu'on augmente ensuite peu à peu, à chaque fois qu'on met un panier de charbon, jusqu'à le charger de quatre à cinq bacquets de minéral. On fait un *nez* dans cette fonte, & c'est par ce *nez* qu'on juge combien il faut mettre de mine dans le Fourneau; mais un habile Fondeur doit sçavoir conduire sa fonte sans ce secours. Pour qu'un *nez* soit tel qu'il doit être, il doit s'élargir dans l'intérieur du Fourneau, & ne pas en passer le milieu. Si un Fondeur charge trop dans la fonte des mines rebelles, ce

nez s'allonge jusqu'à la chemise ; alors il n'y a pas d'autre reméde que d'ajouter à propos un ou deux bacquets de scories du Hartz ; si cela ne réussit pas, il faut ouvrir *l'œil* de la chemise, pour pouvoir rétablir ce *nez* qui sert à diriger le travail. Il arrive quelquefois que la fonte s'attache à la *brasque*, ce qui vient de ce que le Fourneau n'a pas été assés chauffé d'abord : il y a aussi des mines qui sont sujettes à cela. On appelle l'amas qui se fait sur la brasque dans ces sortes de fontes, une *Bihne* ; le Fondeur doit l'arracher avec soin, de crainte qu'elle n'endommage le foyer. Il ne faut pas non plus faire aller les soufflets trop vîte, parcequ'un vent violent consomme plus de charbon qu'il ne faut, & la fonte en coule moins nette ; car lorsque la mine est fusible, les scories venant trop abondamment, elles n'ont pas le temps de se refroidir ; on ne peut pas les retirer, elles se répandent, & la partie des scories qui est pâteuse, reste & vole du plomb : si le Fondeur ne peut pas faire autrement, il faut qu'il les leve avec une pelle, & les sépare de *l'œuvre* le plutôt qu'il est possible. Dans ces circonstances embarrassantes, le mieux est de rallentir l'action des soufflets.

Lorsque la mine est rebelle à la fonte ; ses scories sont tenaces, & le plomb s'y attache par-dessous ; c'est pourquoi en les retirant congelées, à la maniere ordinaire, il est à propos de les renverser, pour voir si elles enlevent du plomb : quand on le reconnoît, il faut ajouter à la fonte plus ou moins de scories fondantes. Si l'on voit dans les scories une infinité de

petits points, ſemblables à des grains de matte ou à des grains de plomb, c'eſt que la mine n'a pas été aſſés grillée ; alors il faut ajouter des ſcories dures à fondre. La mine triée eſt ordinairement de fuſion difficile, au lieu que les mines lavées ſont douces & fuſibles ; parceque dans les premieres il reſte plus de gangue terreuſe que dans les autres ; ainſi on a ſoin de faire un mêlange convenablement proportionné des unes & des autres : ſi malgré cela le mêlange eſt encore trop difficile à fondre, on y ajoute des ſcories.

§. 6. Il ne faut pas négliger de percer à temps pour faire écouler le métal en fuſion, ſans cela il monteroit trop haut dans le baſſin de réception, & ſa ſurface s'y bruleroit. Pour ne pas ſe tromper, on aura ſoin de ranger ſouvent les ſcories au bord du baſſin, avec la pelle, pour voir ſi c'eſt la matte ou le plomb qui monte ; alors on juge aiſément s'il faut percer ou non. Quand en enfonçant une cueilliere de fer dans la matiere en fuſion qui a coulé dans le baſſin de *percée*, on s'apperçoit qu'elle eſt pâteuſe, & qu'elle s'attache à cette cueilliere, c'eſt encore une preuve que la mine n'a pas été aſſés grillée. *L'œuvre* ne ſe ſépare pas comme il faut de ſes impuretés, craſſes & parties hétérogènes : dans ce cas il faut jetter de la fonte de fer dans le Fourneau ; elle s'y fond, & coule dans le baſſin de réception, ce qui rend la matiere plus liquide : ce reméde eſt certain ; mais il ne peut être de pratique ordinaire, parcequ'il faudroit trop de fer pour les grandes fontes.

§. 7. Au bout de quinze à dix-huit heures la fonte d'un grillage est ordinairement finie : on nettoye le Fourneau. Les débris qui sont contigus au *nez* appartiennent à la Fonderie; les crasses & le déchet noir s'ajoutent à la fonte suivante. Si la mine est rebelle, on brule pour fondre deux grillages jusqu'à quatre-vingt mesures de charbon; si elle est douce, on n'en consomme que quarante-cinq. Cette fonte se fait par un Fondeur & par un Aide : il n'y a pour le transport des scories qu'un seul Manœuvre qui les charie de plusieurs Fourneaux.

§. 8. Pour empêcher que les matieres qu'on ajoute dans la fonte, donnent un plomb trop riche en argent, on fond une partie des mines riches au commencement de la semaine, & les pauvres après, afin que celles-ci appauvrissent le plomb qui viendra de la fonte du reste des mines riches.

CHAPITRE XLIV.

De la fonte des Mines d'argent de Saint-Andreasberg.

§. 1. La préparation ou *accommodage* du Fourneau pour la fonte des mines de Saint-*Andreasberg*, est à peu près la même que celle dont il a été parlé dans le Chapitre précédent; mais le travail est un peu différent. Comme ces mines ne ressemblent pas aux

autres mines du *haut Hartz*, en ce que celles qui ſont de plomb ſont à facettes brillantes, & pauvres en argent, & que d'un autre côté on trouve dans quelques minieres de *Saint Andreasberg* des mines d'argent blanches & rouges; la compoſition eſt par conſéquent différente de celles que l'on fait dans les autres Fonderies du *haut Hartz*.

§. 2. Outre cela, il y a ſouvent dans les mines de *Saint Andreasberg*, du *Cobolt* qui remplit le plomb & la matte de *Speiz*, (eſpece de bronze ou matiere aigre,) ce qui fait que le travail de la fonte de ces mines eſt encore différent de celui des autres Fonderies; c'eſt auſſi pour cette raiſon qu'il faut griller les mines qui contiennent du cobolt beaucoup plus que d'autres; ce qu'on a déja fait obſerver au Chapitre XXVII. §. 9.

§. 3. Pour faire la braſque de cette fonte, on prend deux parties de charbon pulvériſé, & une partie d'argile. *L'accommodage* eſt pareil à celui des Fonderies de *Clauſthal*, où l'on fait le ſol avec de la vieille braſque, & la trace avec de la neuve, en lui donnant dix pouces de profondeur. La tuyere n'a point de ſaillie hors du mur mitoyen; & elle eſt de dix à douze pouces plus haute que le deſſus du baſſin de réception. Quand on a chauffé le Fourneau, on ferme avec des briques l'œil qui eſt au bas de la chemiſe. Lorſqu'on a charié la mine que l'on veut fondre, devant le Fourneau, on la briſe, & l'on en fait deux journées l'une après l'autre. On couvre la premiere avec des ſcories fondantes; & ſi la mine eſt fuſible, on ſe ſert enſuite des ſcories

ries qu'elle rend, & que l'on nomme *scories propres*. Si la fonte paroissoit difficile, on y ajouteroit de vieilles scories *du Hartz*. On met aussi sur une fonte à peu près douze quintaux de litarge, autant de quintaux de test ou cendrées d'affinage, & le déchet jaune & noir de la fonte précedente. On remplit le Fourneau de charbon à quatre ou cinq heures du matin; & après y avoir mis deux fois de simples scories, on le charge à l'ordinaire de mine & de charbon alternativement. *L'accommodage* du Fourneau, c'est-à-dire, la brasque dont on l'a garni, ne peut durer que vingt à vingt-quatre heures, pendant lesquelles on fond la mine d'un grillage; on retire de cette quantité douze à quinze quintaux de plomb, & cinq quintaux de matte qui se leve ordinairement par placques, & l'on consomme pour la fonte depuis cinquante jusqu'à cent mesures de charbon, suivant que la mine est plus ou moins dure à fondre.

§. 4. Les mines riches de *Saint-Andreasberg* sont composées d'argent natif ou vierge, de mine d'argent rouge, & de mine d'argent vitrée: on vend, sur le pied de la taxe ou évaluation, ce qu'on trouve d'argent vierge, & sans mêlange; ou bien on la fait imbiber dans le plomb d'un affinage. Comme ces sortes de mines riches se trouvent aussi fort souvent mêlées avec des mines ordinaires, & qu'un quintal de ce mêlange contient jusqu'à cinquante marcs d'argent, on se contente de piler ces sortes de mines à sec, & on les fond ensuite crues, ou sans les griller.

§. 5. Le Fourneau s'accommode & se chauffe à l'ordinaire, mais avec beaucoup d'attention pour ne rien perdre de ces mines riches. Il faut que le sol du foyer & la trace soient garnies de bonne brasque pour que *l'œuvre* ne puisse la pénétrer. On ajoute à la composition ou mêlange de la *journée*, autant de litarge & de test ou cendrée d'affinage, qu'il en faut pour que le quintal d'*œuvre* ne contienne que quatre à cinq marcs d'argent. C'est sur le produit de l'essai qu'on a fait de la mine, qu'on se régle pour ajouter telle ou telle quantité de ces matieres tenant plomb. On étend d'abord des scories sur la place de la *journée*; on met par-dessus de la litarge, ensuite une couche peu épaisse de mine riche, & l'on recouvre le tout de litarge, de scories & de tests : toutes ces matieres doivent être bien étendues & bien égalisées, afin qu'il ne s'en trouve pas plus en un endroit que dans l'autre. On jette d'abord sur le Fourneau, mis en feu, une petite quantité de simples scories pour enduire le foyer & la trace d'une espece de vernix; puis on charge quelques bacquets de la composition, & ensuite du charbon, ce qu'on continue ainsi alternativement jusqu'à ce que toute la journée soit fondue; ayant soin de mettre toujours du charbon sur chaque charge de mine, afin d'empêcher que le vent des soufflets ne l'emporte. Ce sont les plus habiles Fondeurs du pays qu'on employe à la fonte de cette mine.

§. 6. On perce à l'ordinaire le bassin de réception

pour faire paſſer *l'œuvre* dans le baſſin de percée, où on le puiſe pour le mouler en culots : on remet ſur la journée la matte qui ſe fait pendant la fonte, & on en employe les ſcories à la place des ſcories ordinaires, dans la fonte ſuivante. Quand une fonte de mine riche eſt achevée, on commence dans le même Fourneau une fonte de mine commune, afin qu'elle raſſemble & entraîne ce qui pourroit y être reſté de la fonte de la mine riche, & que les débris du Fourneau contiennent moins d'argent. Il n'y a pour le travail de cette mine d'argent qu'un Fondeur, un Aide & un Ouvrier qui enléve les ſcories.

CHAPITRE XLV.

De la fonte par un Fourneau courbe.

§. 1. On peut fondre par le Fourneau courbe toutes ſortes de mines d'argent, de cuivre, de plomb, les terres des Monnoyes, les vieilles cendrées d'affinage. On s'eſt ſervi de ce Fourneau dans le haut pays des mines en Saxe, ſur-tout à *Joachim-Georgen-Stadt*, à la place du haut Fourneau : on s'en ſert encore à *Joachimſthal* en Bohême, où les hauts Fourneaux ne ſont plus en uſage ; parcequ'ils ne ſont utiles que pour les Fonderies où l'on apporte beaucoup de minéral. On a repréſenté ces Fourneaux courbes ſur *la Planche XXVI.*

§. 2. *L'accommodage* du Fourneau courbe & la composition de la brasque varient suivant la qualité de la mine qu'on veut fondre ; mais en général, lorsqu'on fond une mine d'argent, il convient que cette brasque soit moins pesante que pour toute autre mine, c'est-à-dire, qu'on y fasse entrer moins d'argile, parceque les matieres en fusion s'attachent à la partie terreuse, & par conséquent le plomb s'y brule. Cependant s'il s'agissoit de fondre plusieurs jours de suite dans le même Fourneau, il faudroit alors employer la brasque pesante, attendu qu'elle résiste plus long-temps que la légere. Lorsque la matiere est riche en argent, il faut éviter avec soin de mêler de la vieille brasque avec de la nouvelle. Si l'on n'a qu'une médiocre quantité de matiere, qui ne puisse occuper le Fourneau que vingt-quatre heures au plus, trois parties de charbon & une partie d'argile séche & tamisée suffisent pour composer la brasque : si le Fourneau doit travailler plus long-temps, il faut alors plus d'argile & moins de charbon ; c'est au Fondeur habile à juger de ces différentes proportions. Quant à la maniere *d'accommoder* le Fourneau, il faut que la brasque, toute battue, touche au bas de la tuyere, & que du côté de la chemise elle soit un pied plus bas que la tuyere : cette tuyere sera placée de niveau, afin que le vent des soufflets soit dirigé trois pouces plus haut que l'endroit le plus élevé de la brasque. On commence à former la trace à six pouces de la tuyere ; on la prolonge jusqu'à un demi pied hors

du Fourneau, & on lui donne six pouces de profondeur. Hors du Fourneau, le fond de la trace doit être creusé en demie sphere, sur-tout dans les fontes de matieres tenant plomb ; mais dans la fonte des mines de cuivre, le même endroit extérieur de cette trace doit être allongé. On pose la pierre de *l'œil*, qui est au bas de la chemise, deux pouces plus haut que le sol du Fourneau, afin que le Fondeur ait plus de facilité à déboucher le Fourneau lorsqu'il s'engorge. Tout étant préparé, on forme le foyer de devant, que j'ai nommé jusqu'à présent, *Bassin de réception* ; puis on chauffe le Fourneau pendant huit heures. Ce qu'on vient de lire ne concerne que les Fourneaux courbes du *bas Hartz* ; car dans d'autres endroits *l'accommodage* n'est pas toujours le même, parcequ'on fond dans ce Fourneau courbe différentes sortes de mines, ainsi qu'on le dira lorsqu'on traitera de chaque façon de fondre dans ce Fourneau.

§. 3. Il y a, pour faire une bonne composition de mine, deux choses à observer ; 1°. d'ajouter aux matieres qu'on veut fondre, d'autres matieres qui leur servent de fondans ; parcequ'il y a peu de mines qui puissent s'en passer : ce fondant consiste en toutes sortes de scories ; on les trouve aisément dans les Fonderies où il y a du travail, & c'est au Fondeur à juger si elles conviennent à la fonte qu'il veut faire ; si elles sont tendres & fusibles, dures ou rebelles à la fonte. On a aisément dans les forges de fer du laitier, de fusion facile, & dans certaines minieres, des

Fluors, qui ſont auſſi de très-bons fondans. Aux Fonderies de *Rammelſberg* on trouve abondamment des ſcories excellentes pour la fonte des mines rebelles; *primò*, celles qui viennent de la fonte des mines de plomb & d'argent, & qu'on nomme *ſcories de plomb*: elles ſont fuſibles & rongeantes, à cauſe du ſouffre & du fer qu'elles contiennent, ne donnant tout au plus que trois à quatre livres de plomb par quintal; ce ſont celles que les Ouvriers appellent *ſcories chaudes*. 2°. Celles qui viennent de la fonte des mines de cuivre; elles ſont fuſibles & aſſés pures; & comme elles ont auſſi du ſouffre & du fer, on les nomme pareillement *ſcories chaudes*. 3°. Les ſcories du *haut Hartz*, provenant de la fonte des mines triées, pilées & lavées, & tenant environ vingt livres de plomb par quintal: on les met au nombre des *ſcories froides*. En prenant de ces trois ſortes de ſcories, à parties égales, pour les ajouter à une mine de fuſion dure & difficile, on fait une très-bonne compoſition; ſi cependant il arrivoit qu'un mêlange ainſi compoſé ne ſe fondit pas aiſément, on pourroit en retrancher la moitié ou toute la partie entiere des ſcories du *haut Hartz*, & ne ſe ſervir que des ſcories de plomb & de cuivre du *bas Hartz*, leſquelles ne feront jamais de tort à une fonte. Les ſcories de *Rammelſberg*, tant les anciennes autrefois négligées, que celles qu'on fait à preſent, ont la proprieté, ainſi qu'on l'a dit ailleurs, de *rouvrir* le Fourneau lorſqu'on l'a trop chargé, & que le *nez* eſt devenu trop long, parcequ'elles rongent & font cou-

ler, presque sur le champ, la matiere épaissie qui formoit une espece de voute dans le Fourneau. Il est de la prudence des Fondeurs de conserver dans chaque Fonderie des scories dures & des scories fondantes, pour s'en servir dans le besoin, selon la nature des mines qu'ils auront à fondre. Ils doivent prendre garde de ne pas mettre trop de scories dans une fonte, parceque ce seroit allonger le travail sans nécessité, & diviser trop l'argent & le plomb, lequel se brule alors plus facilement; d'ailleurs le travail devient plus pénible pour les Ouvriers, & on y brule plus de charbon.

2°. Il faut en composant la *journée* d'une fonte, y ajouter des matieres tenant plomb, à proportion de la quantité d'argent que la mine doit rendre, suivant l'essai qu'on en a fait, afin que ce métal puisse, pour ainsi dire, s'y réfugier, & n'être pas devoré par les scories, sur-tout quand elles sont encore sulfureuses. Si une fonte, qui tient beaucoup d'argent, donne du plomb abondamment, l'argent s'en sépare beaucoup mieux, au lieu qu'il peut s'en perdre si l'on ménage trop les matieres qui doivent fournir ce plomb; ainsi il est toujours avantageux de faire ces sortes de fontes dans les lieux où le plomb est commun & à bon marché: mais si l'on est forcé de la faire dans un endroit où le plomb soit rare, il faut calculer si ce qu'on perd de plomb qu'on ajoute, ne coûte pas plus que la petite augmentation d'argent qu'il peut procurer au produit de la mine; car quoique l'argent soit une matiere

précieuſe, il faut toujours qu'il y ait un bénéfice réel à le retirer du minéral qui le contient : tout cela ne regarde que les mines ou les débris de Fourneaux, qui ſont riches en argent, & qui ne contiennent pas du plomb ; car à l'égard des mines qui tiennent du plomb & peu d'argent, ce dernier métal ne peut pas reſter en arriere : il ne faut pas cependant ajouter plus de plomb qu'il n'en eſt beſoin, parceque plus on en met, plus on en brule, & par conſéquent plus on augmente les frais de la fonte. Il ſuffit, lorſqu'une mine eſt riche en argent, de faire la compoſition de telle ſorte que le quintal *d'œuvre* qui en viendra, contienne un marc d'argent : il eſt vrai qu'on trouvera, ci-après au Chapitre LVIII, qu'on peut introduire juſqu'à deux marcs d'argent dans un quintal *d'œuvre* ; mais c'eſt qu'il eſt queſtion dans ce Chapitre de mines du *haut Hartz*, qui ſont fort riches en argent, & qu'ordinairement il en reſte dans les ſcories ; cependant comme on eſt dans l'uſage aux Fonderies de ce canton là, de remettre ces ſcories dans les fontes ſuivantes, il ne ſe perd rien de ce métal. On ſe conduit autrement dans les Fonderies, dont les Fourneaux ne travaillent pas toujours de ſuite ; parceque s'il reſtoit de l'argent dans les ſcories, & qu'il fallut chauffer le Fourneau exprès pour le recouvrer, les frais excéderoient le profit. Un Fourneau courbe peut reſter en feu une ſemaine entiere, comme un haut Fourneau ; mais dans le premier on ne peut fondre que cent cinquante quintaux de mine par ſemaine, au lieu que dans l'autre on en

fond

fond davantage ; cependant, proportion gardée, on ne brule pas plus de charbon dans l'un que dans l'autre.

§. 4. Il peut arriver qu'on ait à fondre des mines, dont le quintal contienne depuis dix jusqu'à cinquante marcs d'argent & davantage : si l'on vouloit faire la composition de ces mines, de telle sorte que le quintal *d'œuvre*, qui en viendroit, ne contint que deux marcs d'argent, le travail seroit trop long & la fonte couteroit trop ; ainsi il est à propos de faire un mêlange qui puisse rendre un *œuvre* dont le quintal tienne cinq à six marcs d'argent ; mais il ne convient pas de commencer par la fonte de ce mêlange, sur-tout quand le Fourneau est nouvellement *accommodé* : il faut y fondre d'abord une petite *journée* de quelque matiere de peu de valeur, pour donner un degré de chaleur convenable à ce Fourneau, & commencer ensuite la fonte du mêlange de mine riche : cette fonte étant finie, on y fondra encore quelque matiere pauvre, pour empêcher que les débris du Fourneau ne demeurent trop riches ; & l'on y ajoutera des scories de la fonte riche. On aura soin aussi de conserver les scories & les débris de Fourneau après la fonte de la matiere pauvre, pour les ajouter à la premiere fonte qu'on fera ensuite du mêlange de mine riche.

§. 5. On peut fondre les mines crues par le Fourneau courbe ; on s'en servoit il y a très-long-temps à à *Johan-Georgen-Stadt* en Saxe, & l'on s'en sert encore pour la fonte crue à *Joachimstadt* en Bohême & dans

d'autres endroits; mais on ne peut pas y fondre autant de ces matieres non grillées, que dans un haut Fourneau. Comme une mine nouvellement ouverte ne fournit pas assez de minéral pour faire aller un haut Fourneau, il est avantageux de se servir d'un Fourneau courbe dans le commencement d'une exploitation. Quant à la fonte crue qui se fait dans ce Fourneau, on la conduit comme celle qu'on fait dans le haut Fourneau : voyez sur cela le Chapitre LVIII.

§. 6. A l'égard des fontes de mines de plomb par le Fourneau courbe, on en a déja parlé suffisamment: si l'on est obligé d'y ajouter des matieres tenant plomb, pour tirer sans déchet l'argent que la mine de plomb contient, il faut tellement proportionner ces matieres ajoutées, que *l'œuvre* qui en viendra ne soit pas trop riche en argent.

§. 7. La mine de *Rammelsberg* ne pourroit pas se fondre avec avantage dans un Fourneau courbe, parcequ'elle ne rendroit pas tant *d'œuvre*, que lorsqu'on la fond sur la seule poussiere de charbon, & sans mêlange de terre; ainsi il faut suivre, pour la fonte de cette mine, ce qu'on en a dit au Chapitre XL. Toutes les autres mines, sans exception, peuvent se fondre par ce Fourneau, quand même on se serviroit de *l'accommodage* qu'on a coutume de faire, & que l'on nomme *à poitrine ouverte;* parcequ'on fondra toujours plus de matiere sur un tel *accommodage*, que par l'ouverture que l'on ménage ordinairement à l'aide d'un morceau de bois : les expériences qu'on en a faites en

plusieurs endroits en ont prouvé l'avantage.

§. 8. On commence d'abord à remplir le Fourneau courbe de charbon, quelque soit la mine qu'on veut fondre : on y met ensuite un peu de scories, puis la composition ou mêlange de mine ; mais il faut que ce soit avec prudence, de crainte que le Fourneau ne soit engorgé par une trop forte charge, & afin que le nez conserve une forme convenable : il ne faut pas faire aller les soufflets trop vîte sans nécessité, parcequ'un vent trop fort occasionne une trop forte consommation de charbon, & un déchet sensible dans le produit du plomb & de l'argent : si l'on craignoit trop de précipitation de la part des Ouvriers, il vaudroit mieux les obliger de se relever d'heure en heure, on éviteroit par-là la sortie trop prompte des scories, qui ne donnant pas le temps à la partie métallique de les traverser pour se déposer sur le foyer, en entraînent alors une partie considérable avec elles.

§. 9. A l'égard des matieres qu'on ajoute à la mine, on ne se sert jamais de plomb pur ni *d'œuvre* ; parcequ'étant fondu presqu'aussi-tôt qu'il est chargé, il tombe sur le champ au fond du Fourneau, où il ne fait qu'augmenter *l'œuvre*, sans avoir eu le temps de se saisir de l'argent de la mine. Cette mine se fondant ensuite, & ne trouvant pas assez de plomb pour la liquefier, elle reste épaisse & pâteuse : le métal fin ne peut s'en séparer, de sorte qu'elle tombe comme elle est dans le foyer. Si dans cette matiere épaisse il se trouve quelques grains de *l'œuvre* tenant argent, le

plomb de cet *œuvre* se scorifie sur le foyer, & l'argent est perdu; ainsi il est bien plus avantageux d'ajouter dans la fonte, de la litarge ou du test; mais quand les autres matieres tenant plomb sont abondantes sur le lieu, il est encore plus profitable de les substituer à la litarge, à moins qu'elle ne fut fort impure. Ces matieres tenant plomb sont ordinairement les vieilles cendrées d'affinage, les crasses d'une fonte de mine de plomb, le déchet jaune : on les brise en menus morceaux pour les étendre sur l'aire de la *journée*, & les distribuer avec le plus d'égalité qu'il est possible sous la mine qu'on veut fondre, & qu'on étend par-dessus. Le mêlange étant mis dans le Fourneau, y descend peu à peu, & se fond en une même masse dans l'endroit où le feu est le plus fort, & là le plomb se sépare peu à peu, prend l'argent, & devient ce que l'on nomme *l'œuvre*. Si la mine n'a pas été bien grillée, elle rend de la matte, & le surplus se convertit en scories : l'une & l'autre séparation, ou de *l'œuvre*, ou de la matte, se fait, comme on vient de le dire, dans l'endroit le plus chaud du Fourneau. Alors, quand les matieres fondues sont descendues jusques sur le foyer, la partie métallique, qui est la plus pesante, se dépose sur la *brasque*, & les scories la surnagent. Si l'on s'est trompé en composant le mêlange de la *journée*, les scories sont épaisses & lentes : elles retiennent des gouttes de *l'œuvre*; les plus grosses, comme plus pesantes, tombent quelquefois dans ce qu'il y a *d'œuvre* déja rassemblé dans le foyer; mais les plus petites

n'ayant pas aſſez de peſanteur, reſtent dans ces ſcories, s'y ſcorifient auſſi, & s'y brulent.

CHAPITRE XLVI.

Des Mines des Indes Orientales, & de leur fonte par le Fourneau courbe.

§. 1. EN 1704 Schlutter reçut, par une voie particuliere, vingt-cinq quintaux de mine venant des Indes Orientales : il en entreprit la fonte par un Fourneau courbe, qui étoit ordinairement employé pour les mines de cuivre, & qu'on a repréſenté ſur *la Planche XXVI.* On fondoit aſſez ſouvent de ces ſortes de mines des Indes, envoyées par les Hollandois, à la Fonderie d'*Altenau* au *haut Hartz*; mais on n'en avoit jamais fondu dans celle du *bas Hartz*: cette mine étoit en morceaux gros comme des noix, & comme des noiſettes. Il les fit piler de nouveau, & paſſer par un crible de fil d'archal. Par l'eſſai on trouva que le quintal de cent dix livres contenoit une once ſix gros d'or, & trois onces & demi d'argent. Fonte d'une mine d'or & d'argent des Indes Orientales.

§. 2. *L'accommodage* du Fourneau ſe fit comme ſi l'on eût voulu y fondre de la mine de cuivre, ſçavoir, avec la trace ouverte au-delà de la chemiſe, & arrondie pardevant. D'abord on ſe ſervit d'une braſque, compoſée de trois parties de charbon & d'une partie d'argile : mais comme la fonte ſe trouva chaude & rongeante,

elle pénétra le sol du Fourneau ; ainsi pour un second accommodage, on fit une brasque de partie égale d'argile & de poudre de charbon ; puis le Fourneau fut bien chauffé comme la premiere fois.

§. 3. On pesa pour chaque fonte deux quintaux de cette mine, huit quintaux de litarge, quatre quintaux de test ou cendrée d'affinage, quatre quintaux de scories du haut Hartz, quatre quintaux de scories provenant d'une fonte de mine de plomb, & quatre quintaux de celles d'une fonte de mine de cuivre. On mêla d'abord la litarge pulvérisée avec la mine criblée, afin de la mieux diviser & de la mettre plus en état d'être attaquée par le plomb revivifié. On distribua ce mêlange sur la *journée* composée de test, de scories, & autres matieres tenant plomb, qu'on y avoit mises en abondance, ainsi qu'on le voit par ce détail, tant parcequ'on ne sçavoit pas encore comment il falloit traiter cette mine, que parceque ces matieres plombées ne sont pas rares au bas Hartz ; néanmoins si l'on avoit à présent de pareilles mines à fondre, on pourroit retrancher une bonne partie de toutes ces matieres.

§. 4. Après avoir chauffé le Fourneau, on le chargea de scories pour chauffer aussi le foyer ; ensuite on y mit la mine mêlangée, comme on l'a dit dans le §. précédent, ajoutant le charbon alternativement comme dans les fontes des mines ordinaires du pays. On conduisit le travail, en conservant la forme convenable du *nez*, & retirant les scories qui couloient par la *poitrine ouverte*. Cependant, comme cette mine conte-

nant or & argent, étoit en poudre aſſez fine pour que le vent des ſoufflets pût la chaſſer en partie hors du Fourneau, on attendoit que chaque charge fut un peu deſcendue pour en remettre une nouvelle, & auſſi-tôt on la couvroit d'un ou deux paniers de charbon; c'eſt ce qu'on appelle *charger ſous charbon*. Tout l'accident qui arriva à cette fonte, c'eſt que *l'œuvre* devint ſi extraordinairement chaud, qu'il ſouleva le ſol du foyer, enſorte qu'il fallut arrêter la fonte lorſque le tiers de la compoſition fut paſſé, & refaire une braſque plus peſante, avec partie égale de charbon pulvériſé & d'argile, ainſi qu'on l'a déja dit au §. 2. Ce fut ſur cette derniere braſque qu'on acheva la fonte de cette mine des Indes. Cette fonte & celle des débris du Fourneau & des ſcories, rendit cent vingt-quatre quintaux *d'œuvre*, dont on tira par un premier affinage cent dix-neuf marcs quatre onces d'argent: cet argent fut réduit en le raffinant à cent onze marcs ſix onces, qui donnerent au départ quatre marcs ſept onces d'or. Le déchet en plomb fut de trente quintaux vingt-cinq livres, & la conſommation du charbon fut de trente-quatre charettées.



CHAPITRE XLVII.

Fonte des debris & déchets par un Fourneau courbe.

Fonte de terres de Monnoye.

§. 1. ON envoye ſouvent, dans quelques Fonderies du *bas Hartz*, des debris & déchets de la Monnoye de *Brunſwick*, dans des bariques qui contiennent trois quintaux de matiere, dont la plus grande partie eſt une poudre ou ſable lavé. Ces debris, terres de lavures & déchets, tiennent ordinairement un marc d'argent par quintal.

Braſque pour la fonte des mines de cuivre.

§. 2. On accommode le Fourneau comme pour fondre une mine de cuivre; la braſque eſt compoſée de deux parties de charbon en poudre, & d'une partie de terre. On laiſſe la poitrine ouverte, & l'on arrondit l'extrêmité de la trace, afin d'enlever plus aiſément les ſcories.

§. 3. Pour la compoſition de la fonte, on met ordinairement ſur une barrique de ces terres, quatre quintaux de litarge, deux quintaux de teſt, trois quintaux de ſcories de plomb, & ſix quintaux de ſcories de mine de cuivre. Il faut bien caſſer la litarge & le teſt, en choiſir le plus menu pour le mêler avec le ſable lavé, afin qu'il ſoit plus diviſé. Il ne faut pas non plus que les ſcories qu'on employe ſoient trop fuſibles, parcequ'autrement le ſable paſſant à travers pendant qu'elles

qu'elles sont en fusion, il fait des loupes ou masses devant la tuyere; ce qui cause beaucoup d'embarras & de peine au Fondeur.

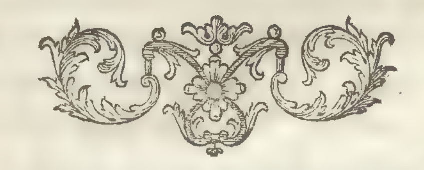
§. 4. Après avoir chauffé le Fourneau on le charge d'un peu de scories pour bien échauffer le foyer. La forme du *nez* sert à conduire la fonte, & l'on enleve les scories du bassin de la trace comme à l'ordinaire: on charge la composition ci-dessus *sous charbon*, ce qui a été expliqué dans le §. 4. du Chapitre précédent, afin que le vent des soufflets n'enléve rien du sable lavé qui contient du fin. Quand le foyer ou bassin de réception est rempli de matiere fondue, on perce sans s'assujettir à des heures marquées.

Il arrive quelquefois que le sable ou terre lavée des débris tombe à travers le charbon, devant le trou de la tuyere, ce qui rend le travail difficile & la fonte rebelle. Pour éviter cet inconvénient, qui est considérable, il faut avoir grand soin de bien mêler la litarge la plus menue, & presqu'en poudre, avec ce sable. Si malgré cette précaution le sable s'amasse encore devant la tuyere, il n'y a qu'à charger un peu de scories de plomb du *bas Hartz*; sur le champ elles facilitent sa fusion, & elles le font couler dans le bas du Fourneau. On doit même charger de temps en temps un peu de ces scories fondantes, pour prévenir l'engorgement de la tuyere, & conduire la fonte sans trop de précipitation. Si les matieres se fondent trop fluides, il se fait de la matte; mais il ne s'en forme pas quand la fonte est plus lente. Enfin, lorsque mal-

gré l'attention à bien conduire le vent des soufflets, on a de la matte, il faut la remettre sur le Fourneau; & si après la derniere charge des matieres de la composition, il en vient encore, on la fond avec des débris de Fourneau; ou avec des scories contenant encore de *l'œuvre*.

§. 5. Chaque barrique de terres des Monnoyes de *Brunswick*, jointe aux matieres qu'on y ajoute, rend quatre quintaux d'*œuvre*, dont on tire environ trois marcs d'argent; & pour la fonte de cette barrique on consomme une charettée & demie de charbon, c'est-à-dire, quinze mesures.

§. 6. A l'égard des déchets & débris des Monnoyes du *haut Hartz*, qu'on amasse dans la Monnoye de *Clausthal* pendant un an ou deux, on les porte au bocard du même lieu; & après les avoir pilés & lavés, on les fond à l'ordinaire avec des scories fusibles, en y ajoutant des matieres tenant plomb, à proportion de la quantité d'argent que contiennent ces terres lavées; ainsi le quintal *d'œuvre* qui en vient rend depuis deux jusqu'à trois marcs d'argent. Les Fondeurs & leurs Aides sont payés à raison de douze heures par journée; qu'ils les employent ou non à leur travail.



CHAPITRE XLVIII.

De la fonte des Tests par un Fourneau courbe.

§. 1. ON appelle *Test* la cendre durcie par l'imbibition du plomb d'un affinage : il y en a de deux sortes, l'un qui vient de l'argent affiné dans les Fonderies des mines tenant argent ; l'autre est celui qui a servi a raffiner l'argent allié dans les Fabriques de Monnoyes, chez les Départeurs d'or & d'argent, chez les Tireurs d'or & Fabriquans de Galons, & chez les Orfévres. Les premiers se fondent au *haut Hartz* tous les trois mois ; les autres ne se fondent que tous les ans vers le mois de Juin.

Ce que c'est que test ou cendrée.

§. 2. Les tests du *bas Hartz*, qui ont servi au raffinage de l'argent affiné, se fondent avec du déchet de plomb des affinages qu'on a amassé peu à peu, & dans le Fourneau qui sert à revivifier la litarge. Dans le temps du grand travail des Fonderies de ce pays-là, on avoit tous les ans jusqu'à six barriques pleines de test & de moufles cassées, qui, fondus avec le déchet dont on vient de parler, rendoient au bout de l'an dix marcs d'argent raffiné ; mais à présent que faute de bois la moitié des Fonderies ne travaillent pas, on ne tire par an de ces tests que cinq à six marcs d'argent raffiné.

§. 3. A *Cellerfeld* on fond les tests qui viennent du raffinage de l'argent affiné des Fonderies de *Wildenman*,

de *Lauthenthal* & de *Schulemberg*, tous les ans une fois, & vers la fin du mois de Juin : on en amaſſe tous les ans à peu près douze barriques. Après avoir pulvériſé groſſierement ces matieres, on y ajoute pour compoſition des ſcories fondantes, & de la litarge : le mêlange rend à peu près dix-huit quintaux *d'œuvre*, qui peuvent donner juſqu'à vingt marcs d'argent. Cette fonte ſe fait dans le Fourneau dont on ſe ſert pour la mine de cuivre ; & ce Fourneau ſe prépare avec la braſque ordinaire.

§. 4. Dans les endroits où il n'y a ni mines ni Fonderies qui puiſſent fournir de l'argent fin, dont on a cependant beſoin pour différens ouvrages, on a grand ſoin de raſſembler les teſts qui ont ſervi au raffinage de l'argent allié ; parcequ'ils tiennent aſſez ſouvent juſqu'à un marc d'argent par quintal, outre le cuivre qu'ils ont retenu de l'alliage de cet argent. Si on vouloit paſſer ces teſts par la *liquation*, ſans y ajouter de matieres tenant plomb, cela ſeroit poſſible ; mais il reſteroit beaucoup d'argent dans le cuivre & dans les recrémens de la fonte. D'autres ont prétendu fondre ces teſts ſeuls dans le Fourneau ordinaire, & en affiner *l'œuvre* tel qu'il ſortoit de cette premiere fonte des teſts ; mais le *Blicken* ou éclair ſe faiſoit ſur le cuivre, au lieu de ſe faire ſur l'argent, attendu qu'il n'y a pas dans ces teſts aſſez de plomb pour détruire le cuivre en le ſcorifiant, & ne laiſſer que l'argent ; & que d'ailleurs une partie de ce plomb ſe brule dans la fonte. Il eſt donc abſolument néceſſaire d'ajouter à ces teſts

d'autres matieres qui puissent fournir assez de plomb pour laisser l'argent pur dans l'affinage qu'on en fera ensuite. On pourra aussi par cette addition avoir assez de plomb pour en faire des tourteaux ou pieces de liquation : par ce dernier moyen il n'y auroit rien de perdu, ni du cuivre ni de l'argent que contiendroient le test & la litarge ; mais pour le faire réussir, il faut joindre à un quintal de test, provenant d'un raffinage d'argent, trente-cinq livres de litarge, ou pareille quantité de test de premier affinage, avec un peu de scories fondantes. Au *bas Hartz*, celles des fontes de mine de cuivre sont les meilleures ; elles conviennent aussi, & sont préférables par-tout ailleurs, quand on peut en avoir ; mais il n'en faut pas ajouter beaucoup, parcequ'ordinairement elles s'enrichissent dans la fonte, ce qu'elles ne peuvent faire sans absorber du fin.

§. 5. La fonte des tests s'est faite ci-devant au *bas Hartz* par un Fourneau courbe ; mais on pourroit fort bien les fondre par le Fourneau qui sert à faire des pieces, tourteaux ou pains de liquation, en faisant un bassin à côté de celui où se moulent ordinairement ces pieces de liquation, pour recevoir la matiere en fusion qui coulera lorsqu'on aura fait la *percée* de ce premier bassin ; mais il faudra garnir ce Fourneau d'une brasque convenable comme le Fourneau courbe. Après avoir chauffé ce Fourneau de liquation, on le remplit de charbon, & on y met deux fois des scories avant que d'entamer la composition, faite comme on l'a dit ci-devant. Quoique les tests soient durs à fondre, on

y ajoute le moins qu'on peut de ſcories, parcequ'elles prennent du fin, ainſi qu'on l'a déja dit, & que d'ailleurs elles fourniſſent de la matte. Il eſt à propos auſſi d'eſſayer *l'œuvre* avant que de l'affiner, pour voir ſi l'éclair ſe fait ſur l'argent & non ſur le cuivre; car dans ce dernier cas il faudroit ajouter du plomb à l'affinage.

CHAPITRE XLIX.

De la fonte à Johen-Georgen-Stadt, en haute Saxe.

§. 1. IL y a trente ans qu'on fondoit à *Johen-Georgen-Stadt* par un Fourneau courbe; mais depuis on lui a ſubſtitué le haut Fourneau comme à *Freyberg*. Les mines qu'on y fondoit alors contenoient quelquefois de l'argent vierge, de la mine d'argent rouge, & le plus ſouvent de la mine remplie de cobolt. La braſque étoit compoſée de partie égale d'argile & de poudre de charbon; & la fonte d'une ſemaine étoit de quatre-vingt quintaux de mine, & d'autant de brouettées de ſcories; on y ajoutoit ce qu'il falloit de pyrites ſulfureuſes, pour que le quintal de la matte, provenant de cette fonte, contînt juſqu'à cinq onces d'argent & davantage. Après qu'on avoit grillé cette matte quatre fois, on la fondoit avec des matieres tenant plomb, & avec la mine riche.

§. 2. Pour cette ſeconde fonte, on employoit la mine riche, la matte précédente grillée, & le plomb dans les proportions, dont on a donné le détail au Chapitre XXIX. §. 1. ou bien, on faiſoit la compoſition comme il ſuit : Dix quintaux de mine, huit brouettées de ſcories, deux charretées de *Fluor* ou fondant d'*Elſens*, trois quintaux de plomb, & quatre quintaux de teſt & de litarge : cette fonte rendoit juſqu'à deux cent marcs d'argent. On commençoit cette fonte le mardi matin ; on la continuoit juſqu'au Dimanche quand il y avoit aſſez de mine, & l'on perçoit deux fois pendant cette fonte des dix quintaux. Les matieres tenant plomb, qu'on ajoutoit pendant la fonte, ſe peſoient à part pour chaque *percée*, & on les chargeoit peu à peu avec le reſte. On verſoit *l'œuvre* dans de petites poëles de fer ; le quintal contenoit depuis quatre juſqu'à dix marcs d'argent, & vingt-ſix quintaux d'œuvre faiſoient le produit du travail d'une ſemaine. Il y avoit peu de matte à la fin de la fonte, parcequ'à meſure qu'il en ſortoit, on la remettoit dans le Fourneau ; & tout ce qu'il en reſtoit le Dimanche montoit à deux quintaux au plus : on l'amaſſoit juſqu'à ce qu'il y en eut vingt-cinq à trente quintaux ; on la grilloit à quatre, ſix & huit feux, ſuivant qu'on y trouvoit de *ſpeiſſe* ; après quoi on fondoit le tout avec le plomb. On retiroit encore de la matte de cette derniere fonte ; & comme elle étoit riche en argent, on la grilloit pour la fondre avec le plomb : enfin, lorſque la derniere matte ne contenoit plus d'argent, on la vendoit aux

Fabriquans d'azur : on refondoit aussi deux fois les scories, & sur dix brouettes on ajoutoit douze à treize livres de fer, deux quintaux de plomb, & trois quintaux de litarge & de test. Si l'œuvre qui en venoit étoit pauvre en argent, on le remettoit sur une autre fonte.

§. 3. Quant à la mine d'argent rouge, on la grilloit à part; on y ajoutoit des matieres tenant plomb, proportionnellement à l'argent qu'elles contenoient, & on la fondoit à la suite d'une autre journée. Quand la fonte étoit achevée, on fondoit quelque pauvre mine dans le même Fourneau, pour en entraîner ce qui pouvoit y être resté de riche.

CHAPITRE L.

De la fonte des Mines d'argent de Joachimsthal en Bohême, par un Fourneau courbe.

§. 1. A *Joachimsthal* les mines d'argent pauvres se fondent crues, & les riches avec du plomb, comme en Saxe, avec cette différence, que ces dernieres entrent aussi crues dans le plomb; la matte crue qui en vient se grille, puis s'ajoute à la derniere fonte, comme on l'a dit au Chapitre XXIII. On trouve de temps en temps parmi ces mines, de la mine d'argent rouge, & de l'argent vierge; mais malgré cela elles sont si arsenicales, que si on les laisse quelque temps en tas, elles se consument en partie, parce qu'elles

Mines d'argent arsenicales se consument elles-mêmes.

elles s'échauffent tellement, à proportion de l'arsenic & du cobolt qu'elles contiennent, que souvent on n'y sçauroit tenir la main ; c'est à quoi il faut bien prendre garde, afin d'étendre à temps les mines qui s'échauffent.

§. 2. Ces mines sont en partie triées, & en partie pilées & lavées pour les mettre dans des barriques & les transporter à la Fonderie, où on les pese & on les répand à mesure sur une aire jusqu'à douze pouces d'épaisseur ou à peu près ; ensuite l'Essayeur en léve l'essai en plusieurs endroits, en présence de l'Inspecteur, & le met dans un vaisseau de bois. On réduit, par des divisions répétées, ce qui a été levé à la quantité de cinq livres, & l'on met ces cinq livres dans une poële de fer pour les sécher : c'est suivant la diminution qui s'est faite à ce poids en séchant, que l'on rabat l'humidité de toute la partie de mine qu'on a livrée. On pile ensuite ces essais, & on les passe au tamis, ayant soin de repiler ce qui n'a pas passé, afin qu'il ne reste rien en arriere. Tout étant tamisé, on le partage en cinq portions égales, qui sont autant de pacquets que l'on cachette : on en remet un au premier Conseil des Mines, un autre au Directeur des Fonderies, un à l'Essayeur de la Compagnie, un au Chef des Fonderies, & le cinquiéme à celui qui livre la mine.

Maniere de lever & faire les essais des mines d'argent en Bohême.

§. 3. On fait ensuite trois essais, & s'il y en a deux dont les produits soient égaux, on s'y tient ; sinon on fait l'addition des trois produits, & l'on en prend le

tiers : mais lorsque la différence est trop grande, on les recommence ; & si l'essai de l'Essayeur de la Compagnie se trouve juste avec les autres, cela suffit ; autrement, la Compagnie a huit jours pour faire examiner les essais.

§. 4. Lorsqu'on veut faire la fonte par le Fourneau courbe, on y met une brasque composée de trois parties d'argile, & de deux parties de charbon en poudre : cette brasque, après qu'on l'a battue, doit être un pouce plus basse que la tuyere, vis-à-vis de laquelle il reste un espace de quatre pouces pour former le *nez*. Le bassin de réception est de six pouces plus bas que la tuyere, laquelle est posée de niveau. La trace qui est arrondie par devant, & *à poitrine ouverte*, a dix pouces de profondeur ; ainsi il y a seize pouces depuis le niveau de la tuyere jusqu'au fond de la trace. La chemise s'éleve avec des briques, & on laisse un *œil* pardessus la premiere rangée, ce qui a été représenté sur *la Planche XXIX*. On chauffe le Fourneau & la brasque, en y mettant du feu par trois fois : on employe à la fonte d'une semaine cent quintaux de mine la plus pauvre, & dont le quintal tient deux onces d'argent tout au plus. Quand les mines sont de différente richesse, on les charie toutes pêle mêle sur la place, & la composition s'en fait de telle sorte, que le quintal de matte qui en vient ne contienne que trois onces d'argent. Si ces mines pauvres sont remplies de pyrites, & qu'elles rendent trop de matte, on diminue alors la quantité des autres pyrites sulfureuses, qui

communément fournissent avec la mine cinquante pour cent de matte : mais lorsqu'on a fait une composition qui donne une matte, dont le quintal tient plus de trois onces d'argent, on augmente alors la quantité de ces pyrites. Il ne faut pas que les scories de la fonte coulent toujours & sans interruption ; on a soin de les arrêter & retenir de temps en temps, afin qu'elles n'entraînent pas de l'argent : il convient aussi pour la même raison, qu'elles ne soient pas trop fluides. On a déja parlé de la perte qu'occasionnent ces scories dans le Chapitre XL, au sujet de la fonte sur brasque légére. Cette fonte d'une semaine rend quarante-cinq à cinquante quintaux de matte crue : on en met douze quintaux sur chaque grillage, auquel on donne quatre à cinq feux. La fonte de cette matte commence le lundi à quatre heures après midi, & elle dure jusqu'au samedi à pareille heure. On y brule, suivant que la mine a été dure ou facile à fondre, depuis cent trente jusqu'à deux cent mesures de charbon, & il en vient à peu près trente-six quintaux d'autre matte.

§. 5. A l'égard des fontes qu'on fait aussi dans le Fourneau courbe avec des matieres tenant plomb, on les dispose comme celles qui se font en Saxe dans le haut Fourneau : on ne grille pas non plus les mines qu'on fait entrer dans ces fontes. *L'accommodage* du Fourneau & la brasque se font & se composent comme on l'a dit dans le §. 4. de ce Chapitre ; mais comme presque toutes ces mines contiennent beaucoup

Fontes fluides, ou par le plomb.

d'arsenic, on ajoute de la ferraille & des scories de fer dans la fonte. Si l'on n'a mis de fer que ce qu'il en faut, l'œuvre qui est arsenical, le ronge & sort avec lui par la *percée :* si l'on en a trop mis, il s'en fait des amas dans le Fourneau ; on a soin de les retirer après la fonte finie, pour s'en servir dans une autre fonte à la place du vieux fer. La fonte d'une semaine, soit de mine, soit de matte crue, est de cent quintaux. On fait la composition & la fonte de chacune en particulier, quoique le tout soit fondu dans le même Fourneau. Lorsqu'il est question de fondre la matte, comme elle est divisée en grillages de douze quintaux chacun, on partage chaque grillage en deux parties, & à chaque partie, fournissant la quantité de matiere qui convient à une percée, on ajoute soixante-quinze à quatre-vingt livres de litarge & de test, trente à quarante livres de plomb, & quarante livres de vieilles ferrailles, recouvrant le tout sur l'aire, avec des débris de Fourneaux & des scories ; mais quand c'est de la mine qu'on veut fondre, on en prend par *journée* six à sept quintaux. Le quintal de cette mine, contenant ordinairement depuis quatre jusqu'à cinq onces d'argent, on met sur cette mine étendue quatre-vingt livres de plomb, cent cinquante à deux cent livres de litarge & de test, & trente livres de ferraille. C'est cependant suivant la qualité de la mine qu'on fait ces mêlanges ; car il faut plus de plomb, de fer & de scories de fer, lorsque les scories propres de la fonte deviennent tenaces & pâteuses. Aussi-tôt que les six quin-

taux de mine font fondus, il faut en avoir six autres tout prêts, & ainsi toujours de même jusqu'à la fin de la semaine. On n'affine point *l'œuvre* de ces fontes, lorsqu'il ne contient encore qu'un marc ou un marc & demi d'argent : on l'ajoute dans une autre fonte riche, ou bien on le met dans le foyer de devant, ou bassin de réception, pour qu'il s'y fonde & se mêle avec *l'œuvre* qui coule de la fonte riche.

Si l'on a à fondre une mine tenant dix onces d'argent par quintal, on y joint autant de matieres tenant plomb qu'il en faut pour que le quintal *d'œuvre* contienne depuis six jusqu'à huit marcs d'argent. S'il arrive que la fonte ne donne pas de matte, on en ajoute, afin que l'œuvre en soit couvert, & que les scories ne se déposent pas immédiatement sur la partie métallique en bain. Cette fonte s'attache quelquefois à la brasque, sur-tout quand on a mis trop de fer avec la mine ; alors il faut charger deux ou trois fois le Fourneau avec de la composition sans fer, & ce qui adhéroit à la brasque se consume. La fonte de la mine étant finie on fond les scories, ausquelles on ajoute la matte qui a été grillée quatre ou cinq fois. Si la matte qui en vient encore se trouve suffisamment appauvrie, on la vend pour la fabrication de l'azur, & elle en donne de fort beau, qui peut porter depuis huit jusqu'à douze fois son poids de cailloux calcinés. On brule pour la fonte d'une semaine cent cinquante à deux cent mesures de charbon, & l'on en retire quinze à seize quintaux d'*œuvre*, que l'on moule en culots dans de petites poëles de fer.

CHAPITRE LI.

De la fonte des Mines d'argent par le Fourneau courbe à Schemnitz en Hongrie.

§. 1. LE travail des Fonderies de *Schemnitz* en Hongrie, étoit encore en 1722 peu différent de celui de la Saxe, en ce qu'on introduisoit par la fonte l'argent de la mine dans la matte, en se servant cependant du Fourneau courbe; & comme les mines de ce canton, quoique mêlées de quartz, de (*a*) Pierre cornée & de (*b*) Bleinde, tiennent par quintal depuis trois jusqu'à cinquante onces de fin, tant en or qu'en argent, & qu'elles n'ont pas de plomb, on est obligé d'en faire venir de loin à grands frais. La maniere de fondre des Hongrois est, 1°. de réduire en poudre la mine crue & pleine de pyrite, de la laver pour en avoir le *Schlich*; de fondre ce *Schlich* dans une espece de Fourneau à percer, & de le convertir en matte crue. 2°. de fondre cette matte crue, après qu'elle a été grillée une ou deux fois, dans un Fourneau courbe, avec de la mine de plomb pilée & lavée. 3°. de conduire cette fonte, dite *fluide*, comme la fonte pour

(*a*) La *Pierre cornée*, en Allemand, *Horn-Stein*, est une pierre sauvage fort dure, de couleur grise. Les Mineurs comprennent sous ce nom toutes les pierres ou gangues qui ne sont ni *Quartz* ni *Spath*.

(*b*) *Bleinde*, matiere ordinairement talcqueuse, noire, brune, jaunâtre, de couleur plombée, de fusion fort difficile; les Mineurs François l'appellent *Mine morte*.

matte, ou comme la fonte des mines riches qui se fait sans plomb : ils y font entrer aussi des mines non pilées, mêlées de *quartz*, de pierre cornée, de Spath blanc & de *Bleinde* noir & jaunâtre : ces mines impures contiennent cependant jusqu'à cinquante onces d'argent, ainsi qu'on vient de le dire. On y ajoute quelquefois l'argent vierge & la mine d'argent vitrée.

§. 2. La fonte crue se fait à *Schemnitz* sur brasque pesante, dans un Fourneau représenté sur *la Planche XXIII.* Cette brasque est composée de deux parties d'argile, & de cinq parties de charbon en poudre : on l'humecte pour la mettre sur le sol du Fourneau, qui est de pierre, & on la bat tout de suite. Ce sol de pierre est à trente-un pouces au-dessous de la tuyere, & quand le Fourneau est préparé, il y a vingt-quatre à vingt-cinq pouces de distance du bord de cette tuyere jusqu'au fond de la trace. La tuyere, qui est de fer, est inclinée de onze degrés vers l'intérieur du Fourneau : à deux pouces au-dessus il y a un coin de fer de trois pouces en quarré, & enduit d'argile ; on le nomme coin du *nez*. Les soufflets ont vingt-un degrés de pente. On fait devant le Fourneau, & à quinze pouces de distance, un creux ou bassin de dix à douze pouces de diametre, dans lequel la fonte se rassemble ; car elle coule par *l'œil* qui est au bas de la chemise. Avant que d'achever ce creux, il faut bien réparer la doublure du Fourneau, parceque le feu l'endommage beaucoup pendant la fonte : lorsque tout est en état, on chauffe *l'accommodage* avec du charbon. Comme la partie supérieure de

la chemise est une porte de fer, qui n'a que trois pieds de hauteur, le dessous est fermé avec des briques ausquelles on a fait un trou de quatre à cinq pouces en quarré, & qu'on ne bouche qu'avec de l'argile, afin de pouvoir l'ouvrir facilement, & réparer le dedans du Fourneau en cas que le *nez* devînt trop long, ou qu'il s'y fît quelque amas de matiere. La *journée* de cette fonte est composée des matieres suivantes : Huit (*a*) *barres* de mine lavée, mêlée avec beaucoup de pyrite, & qu'on n'a pas grillée. [Cette mine tient depuis deux jusqu'à cinq gros d'argent; & dans le marc de cet argent il y a depuis cinq jusqu'à sept deniers d'or]. Quatre barres de mine de fer, qui sert à absorber le souffre de la mine d'argent; quatre barres de scories. On commence cette fonte le lundi matin à trois heures, & l'on charge d'abord le Fourneau de scories à deux différentes fois; puis on y met une petite *journée*, qui consiste en mine triée, dont le quintal tient six à huit gros d'argent : cette petite journée sert à former le nez dans le Fourneau; ensuite on commence à charger de la grande *journée* : on se sert pour cela de petits bacquets, & de plus grands pour charger le charbon. La matiere en fusion coule par *l'œil* dans le creux ou bassin : les scories se répandent à côté, & toutes celles qui se refroidissent sur le creux sont rejettées sur le Fourneau; on porte les autres au tas des décombres. Comme le creux est petit dans le com-

Combien la mine de Schemnitz contient d'or & d'argent.

(*a*) Une *Barre* est suivant le poids de Hongrie, à peu près de deux cent cinquante livres; elle est représentée sur *la Planche B*, lettre D.

mencement de la fonte, il se remplit en huit ou neuf heures de temps; mais il faut ensuite douze & quatorze heures pour le remplir quand il s'est aggrandi. Lorsque le creux est plein, on bouche *l'œil* avec de l'argile pour retenir la fonte dans le Fourneau; ensuite on enléve les scories; & pour vuider plutôt le creux, on puise la matte, & on la verse sur un lit de brasque; ensuite on r'ouvre *l'œil*, & la fonte coule comme auparavant dans le creux. La premiere *journée* étant presque finie, on en compose une autre, ce qu'on continue pendant toute une semaine, s'il y a beaucoup de mine en provision: lorsque le creux devient trop grand pendant la fonte, on le retrécit avec de la brasque. On peut, dans une fonte qui dure quatre jours, fondre environ cent quintaux de mine mêlée de pyrites, vingt quintaux de mine pauvre triée, & cent vingt à cent trente quintaux de mine de fer sans compter les scories. De toutes ces matieres on fait vingt-cinq à trente quintaux de matte, dont le quintal tient environ deux onces & demi d'argent, & le marc de cet argent laisse au départ sept deniers d'or ou environ. Outre ces deux métaux, le quintal de cette matte pourroit rendre encore quatorze à quinze livres de cuivre; mais ordinairement on le néglige. On consomme pour cette fonte trois cent soixante-dix *Rosz* de charbon, ce qui fait, suivant la mesure du bas Hartz, quatre cent soixante-deux mesures. Ce *Rosz* est représenté sur *la Planche V.* lettre D. On grille une ou deux fois cette matte; puis on la fait entrer dans la fonte avec le plomb.

§. 3. On fait cette fonte avec le plomb, dans le Fourneau courbe, repréſenté ſur *la Planche XXX.* La braſque eſt composée de cinq parties de charbon, & de deux parties d'argile : après en avoir garni le Fourneau à peu près comme ceux de la haute Saxe, on forme un *avant foyer*, ou baſſin rond de réception, qui a huit à neuf pouces de diametre, & onze à douze pouces de profondeur, avec *poitrine ouverte ;* & à côté de ce baſſin, un autre creux rond pour la *percée.* Il faut que la braſque bien batue ſoit de deux pouces plus baſſe que la tuyere ; qu'elle ait un pied de pente vers *l'avant foyer*, avec une trace qui va de ce baſſin de réception juſqu'à la tuyere, laquelle eſt de fer. Au-deſſous de cette tuyere eſt un coin de fer, qu'on a nommé ci-devant *le coin du nez.* Dans la partie baſſe de la chemiſe, qui eſt de brique, il y a un trou de ſept pouces en quarré, ſervant à dégorger le Fourneau, lorſqu'il s'y fait quelque embarras pendant la fonte ; on ferme ce trou avec de la terre graſſe. Après avoir chauffé le Fourneau, on commence le lundi à quatre heures du matin, la fonte d'une *journée*, qui eſt composée de quatre *barres* de mine de plomb lavée & grillée, de trois ou quatre barres de matte provenant de la fonte cruë précédente ; ce qui rend des ſcories fort fluides, mais qui recellent encore un peu de plomb : on n'ajoute point d'autres matieres tenant plomb dans cette fonte, qu'on ne commence qu'après avoir chargé trois ou quatre fois des ſcories ſimples dans le Fourneau. Le charbon ſe charge avec des bacquets qui tiennent un

demi panier, ſelon la meſure du bas Hartz : les mêmes bacquets ſervent à charger les matieres de la journée ; cette fonte ſe conduit auſſi par le moyen du *nez*. Les ſcories qui ſe refroidiſſent ſur le baſſin de réception, ou qui s'y attachent, ſont remiſes ſur le Fourneau ; on porte aux décombres celles qui coulent à côté. Quand le baſſin de réception eſt rempli, on le perce pour faire couler la matiere dans le creux ou baſſin de *percée*. On en retire en plaques la matte qui s'y trouve, & l'on nettoye *l'œuvre* qui eſt au fond avec une cueilliere de fer percée, après quoi on le verſe dans des poëles rondes de fer, & l'on remet peu à peu la matte qu'on a levée ſur le reſte de la *journée* pour la repaſſer au Fourneau. Avant que d'achever une *journée* on en prépare une autre, & ainſi de ſuite, juſqu'à ce que la fonte ait duré trente-ſix ou quarante-huit heures, pendant leſquelles on fond ſoixante à ſoixante & dix quintaux de mine de plomb. On y conſomme cent vingt *Roſz* de charbon. Le produit de cette fonte eſt de dix à onze quintaux *d'œuvre* qui rend ſept à huit onces d'argent par quintal. Le marc de cet argent contient alors depuis cent-vingt juſqu'à cent-trente deniers d'or. On remet encore cette *œuvre* dans la fonte *fluide* pour qu'il s'enrichiſſe davantage ; mais ſi la Compagnie n'a pas l'occaſion ou la facilité de faire cette derniere opération, on le vend à la Chambre des Mines ſur le pied du fin, que l'Eſſayeur-Juré y trouve, ſçavoir :

Le quintal de plomb à huit écus de l'Empire.

Le marc d'argent, à quarante florins & quarante deniers de Hongrie.

Et le marc d'or, à soixante-cinq ducats & demi.

Maniere d'enrichir un œuvre qui tient déja du fin.

§. 4. On a déja dit au Chapitre précédent ce qu'on entend par *fonte fluide*, & l'on a nommé les mines qu'on y fait entrer; elle se fait par le Fourneau à percer, que l'on prépare comme pour la fonte cruë. Une *journée* pour la fonte fluide, est composée de ce qui suit: Sçavoir, six *barres* de plusieurs sortes de mines, trois *barres* de mine de fer, une *barre* ou une *barre* & demie de mine grillée. Quoique les matieres de cette fonte ne contiennent pas de plomb ou très-peu, cependant on n'y en ajoute pas; mais pour avoir l'or & l'argent qu'elles contiennent quelquefois jusqu'à cinquante onces par quintal, on fait fondre ou quelque *œuvre*, ou du plomb dans le bassin de réception, & l'on y fait imbiber de la litarge. On n'ajoute pas non plus de scories parceque la mine de fer en tient lieu. La fonte commence le lundi matin à quatre heures, & se continue jusqu'au mercredi au soir ou jeudi matin. On charge le Fourneau de scories pour former le *nez* que l'on entretient comme dans la fonte cruë. Dès le commencement de la fonte, on met sur le bassin de réception deux piéces de bois avec un culot *d'œuvre*, contenant sept à huit onces de fin par quintal, & du poids de cinquante ou soixante livres. Toutes les quinze ou dix-huit heures, on en ajoute vingt à trente livres. La fonte s'écoule par *l'œil* dans le bassin qui s'emplit peu à peu: quand il est plein, les scories sortent & se répandent par le côté:

alors on bouche l'œil avec de la terre pour retenir la fonte dans le Fourneau; on enleve ce qui eſt reſté de ſcories dans le baſſin juſqu'à la matte, dans laquelle on fait imbiber douze à quinze livres de litarge en poudre groſſiere, ce qui ſe fait en remuant la fonte avec un fer; & comme la chaleur eſt très-forte vers cet endroit, les Ouvriers ſont obligés de ſe relever de temps en temps. On leve enſuite la matte en pluſieurs placques, & l'on rejette ſur le Fourneau les deux dernieres, parceque *l'œuvre* s'y attache ordinairement. On laiſſe *l'œuvre* dans le baſſin juſqu'à la fin de la fonte, à moins qu'il n'arrive quelque accident à ce baſſin; mais s'il faut le réparer, on jette cet *œuvre* dans des poëles de fer. Auſſi-tôt que le baſſin eſt réparé, on ouvre *l'œil* pour que la fonte coule comme auparavant: on remet deux piéces de bois ſur le baſſin, & pardeſſus ſoixante à ſoixante & quinze livres d'*œuvre* de pareille richeſſe que le précédent. Il faut prendre garde en bouchant l'œil que la matiere en fuſion ne monte juſqu'à la tuyere & ne coule par ce trou. Ainſi, ſi le baſſin ne peut pas être vuidé aſſez vîte, il faut faire aller les ſoufflets fort doucement, ou même les arrêter tout-à-fait, juſqu'à ce qu'on puiſſe r'ouvrir l'œil. On met auſſi dans la matiere fondue qui ſe raſſemble dans le baſſin, l'argent vierge & la mine d'argent vitré; mais il ne faut pas attendre pour cela que ce baſſin ſoit trop plein. La matte qui ſe fait pendant cette fonte s'ajoute aux *journées* ſuivantes. On continuë de compoſer des *journées* juſqu'à ce qu'on ait fondu cinquante à cinquante-

cinq quintaux de mine, de la mine de fer & de la matte grillée à proportion. *L'œuvre* qu'on y ajoute peut aller à trois ou quatre quintaux, & la litarge à six ou sept; ce qui rend quatre à cinq quintaux *d'œuvre* dans lequel on trouve cinquante marcs d'or & d'argent. On consomme dans cette fonte depuis trois cent jusqu'à trois cent-vingt *Rosz* de charbon. Comme les scories de cette fonte, dite *fluide*, contiennent encore considérablement d'argent, on les refond ensuite & même jusqu'à deux fois. On prend pour cette derniere fonte quatre *barres* de scories, deux *barres* de mines de fer, une ou deux *barres* de débris; mais pour pouvoir conserver un *nez* dans le Fourneau, on joint à ces matieres une petite *journée*, composée de balayeures de fonderies & de mine pauvre. Le travail se conduit comme celui de la fonte ci-dessus, & l'on fait fondre toutes les vingt à vingt-quatre heures, quinze à vingt livres de plomb dans le creux ou bassin de réception, sans compter quatre à cinq quintaux de litarge qu'on fait imbiber dans la matte & dans *l'œuvre* qui est dans ce bassin. Cette fonte des scories commence le mercredi au soir, & va jusqu'à la nuit du vendredi; elle fournit trois quintaux & demi *d'œuvre* ou environ; on l'écume à la fin de la fonte avec une cueilliere de fer percée de petits trous, après quoi on le verse dans des poëles de fer. Si la fonte des scories est finie avant le vendredi, on fond encore un peu de mine pure mêlée avec de la matte des scories & de la mine de fer dure à fondre; mais on finit toujours la nuit du vendredi; & s'il reste encore de la

matte, on la garde pour une autre fonte. Il y a pour tout ce travail deux Fondeurs, deux Aides, & deux Manœuvres qui transportent les scories. Ces Ouvriers se relevent de douze en douze heures.

CHAPITRE LII.

De la fonte des Mines de plomb & d'argent à Foelgebangen dans la Haute Hongrie, par un Fourneau à percer.

§. 1. Le Fourneau dont on se sert à *Foelgebangen* est bas, & semblable à un Fourneau à percer. La brasque est faite d'une partie d'argile & de deux parties de charbon en poudre; mais comme cette terre est trop grasse, on la fait rougir avant que de l'employer. La tuyere, qui est de fer, se pose à fleur du mur mitoyen sur quinze degrés de pente; les soufflets sont de cuirs. On bat la brasque au niveau de la tuyere, & de-là on la fait descendre jusqu'au niveau de la chemise, lequel est de huit à neuf pouces plus bas que la tuyere. Le bassin de réception que l'on fait à un pied six pouces de distance de la face antérieure du Fourneau, a dix pouces de diamétre, & neuf pouces de profondeur. Une porte de fer sert de chemise à ce Fourneau; on enferme le dessous avec de l'argile, & l'on ne laisse qu'un trou pour le passage de la fonte dans le bassin de réception. Toute cette disposition a été re-

présentée sur la *Planche XXV.* On *accommode* le Fourneau le mercredi & le samedi de chaque semaine, chaque fonte finissant ces jours-là à huit heures du matin. *L'accommodage* du mercredi étant achevé, on le chauffe aussitôt, & on recommence à fondre le jeudi au matin; mais on ne chauffe *l'accommodage* du samedi que le Dimanche au soir, afin de recommencer la fonte le lundi à minuit.

§. 2. La *journée* de ces fontes se compose à peu près comme il suit: Un quintal de mine de plomb luisante; cinq quintaux de mine lavée; un quintal de débris grossiers, & un quintal de menus débris de Fourneaux; cinq quintaux de scories de mine de plomb, qui ne soient pas encore sans métal. On charge d'abord le Fourneau avec des scories un peu métalliques pour former le nez, puis on met les matieres de la *journée.* Les soufflets donnent beaucoup de vent, & l'on est dans l'opinion en cet endroit, que plus le vent est fort, plus on a de plomb. On pense précisément le contraire au *bas Hartz*, où l'on est convaincu par l'expérience que si les soufflets vont doucement, on brûle moins de charbon, & que comme la fonte a le temps de se déposer sur le foyer, *l'œuvre* se sépare mieux. On leve par placques les scories de cette fonte; mais elles sont fort fragiles, & souvent impures, c'est-à-dire, que ce n'est pas simplement une gangue vitrifiée, mais qu'elle est vitrifiée avec du plomb qui peut se revivifier; c'est pourquoi on les remet avec les matieres d'une autre *journée* ou d'une autre fonte. Quand le Fourneau est une fois

Ce qu'on entend par scories impures.

fois échauffé, on peut fondre une *journée* en six heures; mais la premiere *journée* en dure sept à huit. Lorsqu'il y a environ trente livres *d'œuvre* dans le bassin de réception, on bouche *l'œil* avec de la terre grasse; on leve les scories & l'on puise *l'œuvre* avec une cueilliere de fer, puis on r'ouvre *l'œil* pour remettre la fonte en train, ce qu'on continue ainsi jusqu'au mercredi matin, ou depuis le jeudi jusqu'au samedi. Lorsque le Fourneau a été trop chargé & que le *nez* est devenu trop long, on y met des scories simples, ou des débris tout purs, par ce moyen le Fourneau se nettoye. On peut aussi y remédier en se servant d'un ringard que l'on fait entrer par le trou qui est au bas de la chemise du Fourneau. On fond ordinairement pendant chaque demie semaine neuf à dix *journées*, pour lesquelles on brûle cent-vingt (a) *Sohm* de charbon, qui est fait de bois dur & de peuplier. On retire de chaque fonte sept à huit quintaux *d'œuvre*, tenant par quintal six à huit onces d'argent, dans lequel on trouve depuis six jusqu'à dix deniers d'or. Il y a pour ce travail deux Fondeurs, & deux Aides qui se relevent de six en six heures.

(a) Un *Sohm* est une Caisse qui a douze pouces de profondeur, trente de largeur & vingt-quatre de longueur. Il est réprésenté sur la *Planche V.* Lettre J.



CHAPITRE LIII.

De la fonte des Mines de Brixlegen, dans le Comté de Tirol.

§. 1. LA maniere de fondre dans le *Tirol* est une fois plus ancienne ; elle étoit même en usage en *Bohême*, au *Hartz* & ailleurs, avant qu'on eût perfectionné la *liquation* & le *ressuage* ; car au *Tirol* on ne sépare point la mine de cuivre de celles qui contiennent de l'or & de l'argent ; on les fond toutes ensemble : ensorte que pour avoir ensuite l'argent, le plomb & le cuivre séparement, il faut fondre sept fois les mêmes matieres ; ce qui rend le travail difficile & fort long. Pour séparer l'argent, il faut trois fontes, & quatre autres pour avoir le cuivre net & pur. On voit bien que par cette méthode, on brûle beaucoup de plomb & de cuivre en pure perte, & que le cuivre qu'on en sépare n'est jamais sans argent. Au lieu que si en cassant ces mines, on en séparoit celle qui est de cuivre, de celles qui sont de plomb & argent, pour les fondre ensuite séparement, on en tireroit beaucoup plus de bénéfice. Cependant si l'on y trouvoit trop peu de plomb & que d'ailleurs on manquât de pyrites, on seroit contraint de se servir de la mine de cuivre, qui est sulfureuse, pour la fonte crue.

§. 2. La plûpart des mines de ce pays-là se fondent

crues, hors celles qui ſont riches en plomb. 1°. Des *journées*, où l'on a fait entrer pluſieurs ſortes de mines pauvres en plomb & toutes crues, on retire de la matte, avec un culot de ſpeiſze que l'on nomme *Cobolt*.

2°. La fonte qui ſuit, ſe nomme une *riche journée* de plomb; on y fait entrer la matte de la fonte précédente ſans la griller, & d'autres mines, parmi leſquelles il y en a de grillées: on ajoute de la litarge & du teſt, des piéces cuivreuſes de liquation, & de *l'œuvre* encore riche, que les Ouvriers appellent *œuvre gras*, & qui reſte d'une quatriéme fonte. De tout ce mêlange, on a une matte de plomb & de cuivre qu'on paſſe par la *liquation*, pour en ſéparer *l'œuvre*.

3°. La troiſiéme fonte eſt une pauvre *journée* de plomb, qui eſt compoſée de matte de la *journée* riche en plomb; c'eſt la matte de la fonte précédente qu'on n'a pas grillée. A cela, on joint les mines tant triées que pilées, partie grillées, parties cruës, & des piéces tenant cuivre qui ſortent de la *liquation*. On en retire une matte, fondue deux fois, avec du plomb que l'on paſſe à la *liquation*. Les *œuvres* qui viennent de cette liquation & de la précédente, & les culots de la fonte des mines, faite ſans plomb, s'affinent enſemble. C'eſt ici que finiſſent les fontes pour retirer ou ſéparer le plomb & l'argent; car on prend la matte qui ſort de la derniere liquation pour la fondre en cuivre.

4°. La quatriéme fonte ou la premiere pour cuivre, s'appelle *journée de matte en grand volume*: on y fond la matte, qui a paſſé deux fois par le plomb: on y ajoute

quelque *œuvre* tenant peu d'argent, & qui vient ordinairement d'une cinquiéme fonte. De cette quatriéme fonte sort la premiere matte qu'on nomme *torréfiée*, & *l'œuvre riche* ou *gras*.

5°. La cinquiéme fonte est nommée *journée de matte en petit volume :* on y fait entrer la premiere matte *torréfiée*, & *l'œuvre maigre*. De ce mêlange fondu, vient la seconde matte *torréfiée* ou matte de *l'œuvre* moyen, parceque cet œuvre se trouve au-dessous.

6°. La sixiéme fonte s'appelle *journée de grillage :* on y met la matte de *l'œuvre* moyen, après l'avoir grillée une seule fois ; il en sort de la matte de cuivre avec de *l'œuvre* maigre.

7°. La septiéme & derniere fonte, qui est la quatriéme pour la séparation du cuivre, est la fonte & conversion de la matte de cuivre, en *cuivre noir :* mais on grille cinq fois cette matte avant que de la fondre ; & lorsqu'elle est fonduë, on perce pour faire couler le cuivre noir dans le bassin d'un foyer, où on le raffine sur le champ.

§. 3. On ajoute à ces fontes quantité de matieres qui ont été déja fondues ; & entre autres celles qui ont résisté à la liquation du produit de la seconde & de la troisiéme fonte. *L'œuvre* riche ou gras de la quatriéme fonte, dont le quintal tient environ trois onces & demi d'argent, & trente-cinq livres de cuivre, s'ajoute à la seconde fonte de la riche *journée* en plomb. La cinquiéme fonte donne *l'œuvre* moyen, qui contient à peu près trois onces & demie d'argent, & cinquante-

huit livres de cuivre par quintal. Enfin, dans la ſixiéme fonte ſe fait *l'œuvre* maigre, qui contient ſeulement une once & demie d'argent par quintal.

Les noms des fontes cy-deſſus ne ſont pas faciles à entendre ; on en va donner une explication.

1°. *Journée de matte en gros volume.* On veut dire par cette expreſſion que la matte qui ſort de la derniere fonte pour le plomb & l'argent, eſt beaucoup plus épaiſſe que quand on l'a refonduë. On nomme auſſi *œuvre* gras, celui qui s'en ſépare, parcequ'il eſt riche en plomb & en argent, & qu'il contient peu de cuivre. Quand ce dernier métal le rend plus dur qu'à l'ordinaire, on le nomme alors *œuvre gras & dur.*

2°. *Journée de matte en petit volume*, eſt celle de la matte en gros volume, qui ſe congéle en placques plus minces quand elle a été refondue. Ce nom vient auſſi de ce qu'à la refonte, il s'en fait une moindre quantité. De même, l'œuvre qui ſort de cette fonte étant plus pauvre, tant en argent qu'en plomb, & contenant plus de cuivre que le précédent, ſe nomme *œuvre moyen & dur.*

3°. La matte mince qui vient de la cinquiéme fonte ayant été grillée une fois, la fonte qu'on en fait ſe nomme *journée de grillage* ; mais comme elle a abandonné, dans les fontes précédentes, preſque tout ſon argent & ſon plomb, & qu'elle n'eſt preſque plus que matte de cuivre, *l'œuvre* qu'elle rend encore ne peut être que fort cuivreux ; par conſéquent on le nomme *œuvre maigre & dur.*

§. 4. Toutes ces fontes se font à *Brixlegen*, par un Fourneau courbe & par un autre Fourneau qu'on a nommé cy-devant *Fourneau à percer*. Il est bas & large à peu près comme ceux de *Schemnitz* en Hongrie. La brasque, pour ces Fourneaux, est composée d'une partie d'argile & de deux parties de poudre de charbon lorsqu'il s'agit de fondre les mines; mais pour les journées en plomb, cette brasque se fait de parties égales de terre & de charbon. *L'accommodage* du Fourneau est dirigé de telle sorte que les scories puissent couler par *l'œil* dans le bassin de l'avant-foyer qu'on nomme *creux* ou *bassin de l'œil*; quant à la fonte, on la fait passer de ce bassin dans un autre creux qui est plus bas. Ces deux creux sont ce qu'on nomme *trace & bassin de percée* dans les autres fontes. On ne fond qu'une *journée* de matiere sur chaque *accommodage*; ainsi on remet une nouvelle brasque au Fourneau, autant de fois qu'il s'agit de fondre une *journée*. On a déja dit que la plus grande partie de ces mines se fondent sans avoir été grillées. Il n'y a que quelques petites parties de mine de plomb que l'on rôtisse; mais seulement une fois. Il en est de même de la matte des cinq premieres fontes; on ne la grille pas & on la refond comme elle vient de la fonte. La fonte d'une *journée* de mine est composée de vingt quintaux de mine d'argent & de mine de cuivre mêlées ensemble. Ces vingt quintaux tiennent environ cinq à six marcs d'argent; mais il faut observer qu'il y entre plus de mine de cuivre que de mine d'argent, parcequ'on en sépare la mine, tenant beaucoup de plomb, pour

la mettre ſur la journée riche en plomb. On ajoute auſſi dans celle-ci, une *barre* de pierres feuilletées pour ſervir de flux ou fondant (*a*). Quant au produit de cette fonte il eſt ordinairement de quatre à cinq quintaux de matte riche, tenant par quintal ſept onces ou ſept onces & demie d'argent, & cinquante livres de cuivre. On y trouve auſſi un culot de *ſpeiſze* nommé *cobolt*, ainſi qu'on l'a déja dit, & qui peut peſer ſoixante & quinze livres. Le quintal entier de cette derniere matiere tient communément deux marcs d'argent & plus. Cette journée dure huit heures à fondre. On y conſomme juſqu'à quatre charretées de charbon de ſapin & d'autre bois tendre.

Pour une journée riche en plomb, on prend dix-ſept quintaux de la matte riche, qui vient de la fonte cy-deſſus ; ſix quintaux de la mine riche en plomb grillée une fois ; trois quintaux de mine pilée, non grillée & mêlée avec de la mine triée ; cinq quintaux & demi de litarge, treize quintaux de débris de foyer & de teſt ; ſur quoi on ajoute encore les matieres qui réſiſtent à la liquation, lorſqu'on fait reſſuer *l'œuvre* de ces fontes, & *l'œuvre gras* qui provient de la *journée de matte en gros volume*. Cette fonte dure environ douze heures, & l'on y brûle quatre charretées & demie de charbon. On verſe *l'œuvre* qui en ſort dans des poëles

(*a*) Ces ſortes de pierres feuilletées, eſpéce de *Chyſte*, ſont dures à fondre ; on ne devroit donc pas les nommer *des fondans* ; mais les Ouvriers donnent ce nom à toutes les matieres qui facilitent la ſéparation du métal, ſoit en rendant les ſcories plus liquides, ſoit en préſentant une terre qui abſorbe les ſouffres par leſquels le métal étoit mineraliſé.

de fer, qu'on a frottées avec de la brasque humectée & mêlée d'un peu de sable. Il se forme dans chaque poële un culot de six à sept quintaux. On en met deux sur un Fourneau de *liquation*, garni à l'ordinaire de placques de fer fondu. Cette liquation se fait au feu de charbon, ce qui en reste se remet sur les mêmes *journées*, & *l'œuvre* qui a coulé s'affine ensuite avec d'autre plomb riche en argent.

La matte qui vient de la précédente fonte se remet avec la journée pauvre en plomb, dans laquelle on fait entrer deux quintaux de mine riche en plomb & grillée; cinq quintaux de mine lavée & d'autre mine qui n'est que pilée; quatre quintaux de litarge; treize quintaux de test: on y joint les matieres qui sont restées de la liquation de *l'œuvre* provenant des *journées* pauvres. Le travail de cette fonte dure aussi onze à douze heures, & l'on met ce qui en sort au Fourneau de liquation, afin d'avoir l'œuvre pur pour l'affinage. La matte de cette fonte, qui a passé deux fois par le plomb, entre dans la fonte du cuivre.

§. 5. Quand les mines ont donné leur plomb & leur argent dans les trois précédentes fontes, on fait entrer dans la fonte suivante trente quintaux de la matte cuivreuse qui est restée & sans la griller; on en compose la *journée* dite *de matte en gros volume*; on y ajoute les dix quintaux de *l'œuvre* moyen qui est sorti de la *journée* riche en plomb, pour en faire une fonte à laquelle on consomme deux charretées de charbon. Elle rend à peu près onze quintaux *d'œuvre gras*, dont le quintal contient

contient trois onces & demie d'argent & trente-cinq livres de cuivre. On remet cet *œuvre* dans la *journée* riche en plomb : la matte, qui reste de cette fonte, est la premiere *matte torrefiée*, ou *matte appauvrie*. C'est cette matte qui fait la *journée* en *petit volume*, quoiqu'on en prenne également trente quintaux non grillés : on y ajoute dix quintaux *d'œuvre* pauvre & dur, & des scories venant des fontes pauvres, mais qui tiennent encore du plomb : on consomme aussi pour cette fonte deux charretées de charbon. Elle donne treize quintaux *d'œuvre moyen*, qu'on remet dans la fonte de la matte passée deux fois par le plomb ; elle rend de plus quinze quintaux de matte, qu'on nomme matte de *l'œuvre moyen*, ou *seconde matte torrefiée*. On grille cette matte une seule fois sur une aire qui a vingt pieds de long sur trois de large : on couvre cette aire avec du bois de pin fendu en menus morceaux ; c'est sur ce bois qu'on arrange la matte de l'épaisseur de neuf pouces ou environ : on la recouvre de bois ; puis ce bois, de matte, & ainsi alternativement, jusqu'à ce que toute la matte soit entrée dans ce grillage : on en garnit le devant avec des piéces de bois aussi hautes que la matte, puis on met le feu à ce grillage, qui brule pendant deux jours & deux nuits ; après quoi on commence à le fondre, & l'on nomme cette fonte la *journée du grillage*. Cette journée est composée de quarante quintaux ou environ de matiere, à laquelle on ajoute une *barre* de scories de mine pure, ce qui rend vingt-six quintaux de matte de cuivre, dont le quintal tient six gros d'argent, & soixante-

dix livres de cuivre; plus dix quintaux *d'œuvre* maigre & dur, contenant une once & demie d'argent, & quatre-vingt livres de cuivre par quintal : on remet cet *œuvre* dans la journée dite de *petit volume*, & la matte se grille cinq fois. On en met jusqu'à deux cent quintaux dans un grillage que l'on commence par un très-petit feu; lorsque cette matte de cuivre a eu ses cinq feux, on en fait la fonte par journées, chacune de cinquante quintaux : le quintal contient alors, comme on l'a dit, six gros d'argent, & les vingt quintaux rendent trois quintaux de cuivre noir; on ajoute à ces cinquante quintaux de matte six barres de scories de mine pure, puis on charge le Fourneau de ce mêlange. Aussi-tôt que le bassin de réception est rempli, on le perce pour faire écouler la matiere dans le creux du raffinage du cuivre, qui est tout auprès; ce creux ou bassin a un pied & demi de diametre & quinze pouces de profondeur : on y raffine ce cuivre noir en fort peu de temps.

CHAPITRE LIV.

De la fonte des Mines d'argent à Koenigsberg en Norwege, par un Fourneau courbe.

§. 1. LA plûpart des mines des environs de *Koenigsberg* sont d'argent vierge, dont on tire le plus pur pour le faire entrer dans le plomb par une sorte d'infusion. Les autres se nomment *mines moyennes*; on

les fait entrer dans la fonte riche : la troisiéme sorte est la mine triée, que l'on fait entrer aussi dans la fonte riche ; le reste se porte au bocard pour être pilé & lavé. Ces mines se fondent comme à Freyberg ; partie en fonte crue, partie en fonte riche, c'est-à-dire, avec du plomb. Celles qui ne contiennent que deux onces & demie d'argent par quintal, & au-dessous, sont employées dans la fonte crue ; on ne grille aucune de ces mines avant la fonte, mais seulement la matte qu'elles ont fournie. L'essai s'en fait aux Fonderies, par l'Essayeur, l'Inspecteur & le teneur de Livres ; & des trois produits, s'ils différent, on tire le produit moyen.

§. 2. Le Fourneau courbe, servant à la fonte crue, se prépare avec une brasque composée d'une partie de charbon & de deux parties d'argile ; cette brasque monte, lorsqu'elle est battue, jusqu'à deux pouces au-dessous de la tuyere, laquelle est de cinq à six pouces plus haute que le bassin de réception : la trace est plutôt ronde que longue ; enfin tout *l'accommodage* doit durer depuis le lundi jusqu'au vendredi, même jusqu'au samedi. Quant à la fonte, on la compose de soixante à quatre-vingt quintaux de mine lavée, dont le quintal contient depuis une once jusqu'à deux onces & demie d'argent ; de dix barriques de pyrites cuivreuses & sulfureuses, qui pésent ensemble cent vingt quintaux ; on ajoute encore des débris des fontes précédentes, & un bacquet de scories sur chaque charge de matieres que l'on porte au Fourneau. On consomme pour cette fonte trente *laths* de charbon, dont chacun fait, suivant la mesure

du bas Hartz, quinze mesures ou environ; le produit est de quatre-vingt-dix à cent vingt quintaux de matte, laquelle contient de l'argent à proportion de la richesse des matieres qu'on a fondues. Cette matte ayant été grillée à quatre feux se met dans la fonte riche.

De la fonte riche, ou fonte avec le plomb.

§. 3. Les matieres dont on compose la fonte riche ou fonte avec le plomb, dont on a parlé plusieurs fois, sont cinq quintaux de mine pilée ou triée, cinq quintaux de matte grillée, soixante-dix livres de litarge, cinquante livres de test, & deux cent livres de plomb pur que l'on met en morceaux sur le Fourneau: on verse *l'œuvre* qui en provient dans des poëles de fer; ce qui sort d'une percée doit contenir depuis trois jusqu'à dix marcs d'argent, & l'on fait cinq percées par semaine, la consommation du charbon est de vingt-six à trente *laths*. On ajoute les scories de cette fonte dans la fonte crue: la matte, qu'on retire avant que de percer, se nomme *matte de plomb*. Après l'avoir grillée trois ou quatre fois, on la fond par journée de quatorze quintaux, & l'on en retire encore de *l'œuvre* qu'il faut passer par le Fourneau de liquation: ce qui en sort en coulant par la rainure du Fourneau, est affiné avec d'autre œuvre, & ce qui a résisté au feu, étant matiere cuivreuse, s'ajoute dans la fonte pour le cuivre. Il se fait encore un peu de matte dans la fonte de la matte de plomb, quoique grillée. Après l'avoir rôtie trois fois, elle rend du cuivre noir au Fourneau de fonte; s'il s'en sépare encore un peu de matte, on la mêle avec la matte de cuivre des autres opérations. Enfin on passe au Fourneau de li-

quation le cuivre noir qui se trouve riche en argent.

§. 4. Pour infuser ou imbiber dans le plomb l'argent massif ou vierge qu'on pourroit avoir tiré de la mine, on fait un foyer creux avec de l'argile : on y fait fondre cent vingt livres de plomb, on le couvre avec du charbon, & l'on souffle vivement avec des soufflets à main pour faire rougir ce plomb fondu, dans lequel on fait entrer peu à peu jusqu'à cent marcs d'argent; ce culot de plomb enrichi se met ensuite à l'affinage.

Imbiber l'argent natif dans le plomb.

CHAPITRE LV.

De la fonte des Mines de plomb en Ecosse, dans un Fourneau de fer fondu.

§. 1. Il y a trois sortes de mines de plomb en Ecosse : la premiere, nommée *Lump-Lead* est presque le plomb pur : la seconde, *Swelling-Lead*, ou *Smethom*, est la mine triée : la troisiéme est, la mine pauvre. On ne fond pas la premiere ni la seconde : on les vend aux Potiers de terre pour vernir leurs poteries.

§. 2. Le Fourneau de fer fondu, servant à fondre la mine pauvre, a été décrit au Chapitre X. §. 16. Comme on n'employe pas de brasque à préparer ce Fourneau, on y met une plaque de fer, qui a une rainure en forme de trace pour faire couler le plomb fondu dans un pot de fer, sous lequel il y a toujours du feu. Pour fondre le minéral, on le mêle avec de la chaux,

& le feu se fait avec de la tourbe & un peu de charbon de terre. On fait passer en huit heures par ce Fourneau environ vingt quintaux de minéral, qui rendent dix à douze quintaux de plomb; on tire ce plomb du pot de terre pour le couler en petits saumons, & le vendre.

CHAPITRE LVI.

De la fonte des Mines d'argent à Cremnitz en Hongrie, par un Fourneau moyen.

§. I. EN 1722. on fondoit à Cremnitz presque toutes les mines dans un Fourneau qui étoit plus élevé que le Fourneau courbe; mais qui ne l'étoit pas assez pour être du nombre des hauts Fourneaux; ainsi on le doit mettre dans celui des Fourneaux moyens. On l'a représenté sur la *Planche XXXV.* on n'y fait que des fontes crues: la brasque avec laquelle on le prépare, est composée d'une partie d'argile, & de deux parties de charbon; & lorsqu'elle est mise & battue, le Fourneau est à *poitrine ouverte.* On y fond de la mine lavée, remplie de pyrites, dont le quintal ne tient que depuis un jusqu'à deux gros d'argent; & de la mine d'argent, dite *pauvre*, qui vient de *Schemnitz*, & qui ne tient tout au plus qu'une once d'argent par quintal. On fait entrer dans la fonte d'une semaine cent trente quintaux de la premiere de ces deux mines, trente quintaux de la seconde, & vingt-cinq quintaux de pierre à chaux. La

fonte, qui commence le lundi matin, dure jusqu'à la nuit du mercredi au jeudi : c'est ce qu'on nomme la fonte d'une semaine; il en vient trente à quarante quintaux de matte, à une once d'argent le quintal. On la leve par placques, qu'on jette sur le champ dans l'eau pour les refroidir. On brûle dans ces trois jours quatre-vingt-dix voitures de charbon de sapin, qui font à peu près quarante-cinq charretées, mesure du *bas Hartz*; & comme on compte en Hongrie quatre *rosz* pour une voiture; il s'ensuit qu'un *rosz* de charbon fait une mesure & un quart du *bas Hartz*.

§. 2. On grille la matte de la fonte précédente une seule fois avec du charbon, & sans bois; on la fond ensuite dans un Fourneau construit comme ceux de *Schemnitz*, qui servent à fondre la matte. Sur quarante quintaux de cette matte, on ajoute autant de mine apportée de *Schemnitz*, & dont le quintal tient une once d'argent comme la matte. Cette fonte fournit une autre matte qui donne trois onces & demie à quatre onces d'argent par quintal; on la grille une seule fois ainsi que la premiere, puis on la fond, en y ajoutant de la même mine de *Schemnitz*, ce qui fournit une nouvelle matte, tenant neuf onces & demie d'argent par quintal; on grille encore cette matte enrichie à un seul feu, & on la fond avec du plomb, selon la méthode de *Schemnitz*. Dans cette fonte, qui se fait sur un seul *accommodage* du Fourneau, on met jusqu'à quatre-vingt quintaux de cette matte enrichie; plus, la quantité de scories nécessaire, mais point de mine de fer : on fait fondre

lentement dans le baſſin du grand foyer ſept à huit quintaux de plomb, auſquels on joint ſept quintaux de litarge que l'on fait imbiber peu à peu dans la matte, en les diſtribuant par vingt livres à chaque percée. On commence la fonte par du teſt qui ſe revivifie en plomb, & l'on remet ce plomb dans la fonte de la matte. Quand on n'a pas aſſez de plomb dans le païs, on en fait venir de *Goſlar*; car on n'employe point celui de Pologne: on y ajoute auſſi de la mine riche, quand on en a. Le produit de cette fonte eſt de dix à douze quintaux d'*œuvre*, dont le quart contient depuis ſix juſqu'à dix marcs d'argent, & très-ſouvent une once d'or: elle donne auſſi un peu de matte, que l'on met à part pour la joindre à une autre fonte: on conſomme à cette derniere opération quarante-cinq voitures de charbon, qui font vingt-deux charretées & demie du *bas Hartz*.

CHAPITRE LVII.

De la fonte des Mines de plomb & d'argent par le haut Fourneau, à Stralzberg dans le Còmté de Stolberg.

§. 1. Ce n'eſt que depuis quelques années que les travaux des mines ont du ſuccès à *Stralzberg*, & les Fonderies n'y ont jamais été tant occupées que depuis 1722. Les mines qu'on tire de ce canton du Comté de Stolberg ſont de plomb & d'argent, mêlées d'un peu

peu de pyrite, & de mines de cuivre. Il se trouve aussi dans les mêmes filons de la mine de fer jaune & blanche, qu'on ne peut en séparer entierement, ni en pilant, ni en lavant le minéral. Ainsi on la trie le mieux qu'il est possible, en la pilant grossierement & la faisant passer par un crible.

§. 2. Pour avoir le produit de cette mine, on a inventé une fonte crue particuliere que l'on nomme *fonte crue en plomb*, pour laquelle le Directeur des mines, nommé *Kock*, a fait construire deux Fourneaux d'une grandeur & d'une hauteur singuliere. On en a donné la description au Chapitre XII. §. 1. & on les a représentés sur la *Planche XXXVII*. Cette fonte rend, outre la matte, de l'œuvre ou plomb enrichi; ainsi elle différe de la fonte de Freyberg en Saxe, qui ne rend que de la matte : il en sera parlé dans le Chapitre suivant.

§. 3. On *accommode* le Fourneau avec de la brasque composée de deux parties d'argile & de trois parties de charbon en poudre. Le sol, qu'on en forme dans le Fourneau, va en pente depuis la tuyere jusqu'à l'avant-foyer ou bassin de réception, où il est de près de deux pieds plus bas que la tuyere. On met sur ce sol le morceau de bois qui forme la *percée*, & un autre morceau plus menu & plus long, qui sert à marquer la hauteur de ce sol, afin qu'en creusant ensuite la trace, on n'endommage pas ce sol. Après avoir placé ces deux morceaux de bois, on jette dessus quatre paniers de brasque que l'on bat jusqu'à ce que cet avant-foyer soit à sa hauteur convenable, laquelle doit être, à l'endroit de

la chemiſe, de douze à quatorze pouces plus baſſe que la tuyere; on creuſe enſuite une trace large de dix à onze pouces, & longue de douze, devant la chemiſe; mais de la profondeur à laquelle ſe trouve le morceau de bois qui eſt ſur le ſol. Tout ce qu'on vient de lire eſt repréſenté ſur la *Planche XXXVII.* On employe quatre heures à préparer ainſi le Fourneau, & ſix autres heures à le chauffer: il ne faut pas oublier, ſi on l'accommode après qu'il a ſervi, de le bien nettoyer & de n'y laiſſer aucun débris, parceque les mines de *Straſberg* étant très-ferrugineuſes, s'attachent beaucoup aux parois du Fourneau, & y forment de grands amas de fer qu'on nomme *durillons* dans le païs. Ce fer pénétre la braſque, & s'attache tellement au ſol intérieur du Fourneau, qu'on eſt obligé d'employer pluſieurs jours pour l'en ôter peu à peu. Quelquefois même on eſt forcé d'ôter ces durillons pendant la fonte, & après avoir percé; ce qui dégrade tellement le foyer, qu'on eſt obligé d'arrêter la fonte.

§. 4. Les mines brutes qui entrent dans cette fonte ſont de pluſieurs ſortes; ainſi il faut en faire différentes *compoſitions*, afin que celles qui ſont dures & rebelles ſoient fondues avec les douces ou fuſibles, & qu'il n'en reſte rien en arriere, parcequ'on ne peut pas fondre les unes ſans les autres. On prend ordinairement, pour cette fonte crue en plomb, des mines pauvres, dont le quintal ne tienne que depuis deux juſqu'à douze gros d'argent: on les nomme *mines blanches*, *mines moyennes* & *mines noires*: elles ſont entremêlées de roche: à cela, on joint la mine grillée ou la mine en grains, & les curages

du bocard. Ces mines portent leur flux avec elles, à cause de la mine de fer & des autres absorbans des souffres qui s'y trouvent : le tout ensemble fait une composition moyenne, qui n'est ni trop fusible ni trop dure ; & comme chaque composition n'est que de trente quintaux de matieres, lesquels font une *journée*, il y entre ordinairement trois quintaux de mine moyenne, trois quintaux de mine blanche, & quatre de mine noire : l'une & l'autre mêlées de roches ; trois quintaux de mine criblée ou en grains, deux quintaux d'une autre sorte de mine blanche & en grains ; cinq quintaux d'une mine encore différente quoiqu'en grains ; cinq quintaux de *déchet* grossier, & cinq quintaux de curage de bocard : on trouve dans ces trente quintaux de matieres quinze onces d'argent & quatre cens livres de plomb. Avant que de les étendre sur la place de la *journée*, on y répand 1°. deux bonnes brouettées de scories provenant de la fonte de matieres grillées ; puis six quintaux de scories de la Fonderie de *Viederstalt* au Comté de *Mansfeldt* : elles viennent de la refonte des scories. Aussi-tôt que cette *journée* est finie, on en recommence une autre, toujours mêlée de matieres dures à fondre & de matieres fusibles. Si l'accommodage du Fourneau ne se dégrade pas, on peut y fondre une *journée* en huit ou neuf heures ; & pourvû qu'on ait soin de le rétablir à mesure qu'il s'endommage, la fonte peut se continuer, sans interruption, pendant un mois ou cinq semaines.

§. 5. Quand la brasque du Fourneau est suffisamment échauffée, on commence la fonte en chargeant ce Four-

neau de charbon à la hauteur de quatre pieds au-dessus de la tuyere. Ensuite on charge trois fois avec des scories; puis avec la matiere de la *journée :* sçavoir, d'abord deux bacquets de matieres par charge, jusqu'à ce que le Fourneau soit mieux en train; car alors on charge trois & quatre bacquets à la fois. Le premier *emplissage* du Fourneau demande treize mesures de charbon : les charges suivantes se réglent sur l'état du Fourneau, où le *nez* peut s'allonger jusqu'à dix-huit pouces sans inconvénient. Pourvû qu'il soit obscur près de la tuyere, & clair à l'autre extrémité, on peut être assuré que le Fourneau chauffe bien, & que tout est en bon état. Une charge de charbon & de matiere n'arrive ordinairement qu'en sept heures devant la tuyere. Les trente quintaux de matieres se fondent dans l'espace de huit à neuf heures, si le Fourneau va bien, & l'on y brûle depuis dix jusqu'à douze mesures de charbon. La *journée* étant fondue, on en commence une autre, & ainsi de suite, autant que l'*accommodage* du Fourneau peut résister; & comme sa durée peut aller à un mois & cinq semaines, ainsi qu'on l'a dit ci-devant, on peut y fondre depuis cinquante jusqu'à soixante-dix *journées ;* & par conséquent depuis quinze cens jusqu'à deux mille quintaux de mine. Quoique la fonte soit ordinairement assez fluide, cependant à cause des matieres ferrugineuses de la mine & de la pyrite qui accompagne la mine de plomb, il arrive quelquefois que cette fonte devient pâteuse, & qu'il se forme des *durillons* de fer qui s'attachent à la brasque : on en a parlé au §. 3. Chaque fois

Comment le *nez* doit être, pour que la fonte aille bien.

que l'on perce, on les ſouléve avec des leviers, & on les tire avec une longue tenaille. Si cependant la fonte alloit bien, malgré ces amas de fer, on pourroit ne les ôter que toutes les vingt-quatre heures, parceque chaque fois qu'on les ôte, on dégrade toujours un peu le foyer, & il faut le réparer avec de la braſque qu'on a toute préparée & toute mouillée; mais avec la précaution de n'en pas mettre aux endroits où il y auroit de l'*œuvre* ou de la matte, parceque l'humidité de la braſque les feroit ſauter avec riſque de bleſſer le Fondeur. Les ſcories de cette fonte s'écoulent d'elles-mêmes dans le baſſin de l'avant-foyer par une rainure que l'on nomme *la voye des ſcories*. Elles ſont quelquefois très-chaudes; alors la fonte donne beaucoup de matte & peu d'*œuvre*, encore eſt-il abſorbé par les amas de fer.

Lorſqu'on perce (ce qui ſe fait une fois pour chaque journée) il ſort environ trois quintaux d'*œuvre* & autant de quintaux de matte. L'*œuvre* contient quatre onces à quatre onces & demie d'argent par quintal; & la même quantité de matte tient quatre gros d'argent, & une livre de cuivre rempli de plomb: mais quand une percée rend la moitié moins de matte que d'*œuvre*, on eſt beaucoup plus content de la fonte. Lorſqu'on a réparé le Fourneau, ainſi qu'on vient de le dire, il ne faut pas le charger autant qu'on le faiſoit avant la réparation, parcequ'il faut donner le temps à la nouvelle braſque de ſe chauffer, attendu qu'elle ſe ſouleveroit ſi on ne rallentiſſoit pas l'action des ſoufflets. Il arrive quelquefois que la fonte s'approchant trop près de la tuyere, elle

rend le *nez* si long, qu'il force la chemise; alors il faut arrêter subitement les soufflets, afin que la fonte s'arrête aussi, & que l'on puisse assurer la chemise dans sa place.

§. 6. La consommation du charbon est proportionnée au temps que dure la fonte, on en a déja parlé, & l'on a indiqué ce qu'il s'en brûle par *journée*. Les Ouvriers, qui travaillent à cette fonte, sont deux Fondeurs, ayant chacun un aide & deux rouleurs de scories : les deux premiers qui fatiguent beaucoup, à cause des dégrés qu'il faut monter pour charger le Fourneau, se relévent de huit heures en huit heures. Les rouleurs travaillent douze heures de suite.

CHAPITRE LVIII.

De la fonte des Mines d'argent & de plomb à Freyberg en Saxe, par le haut Fourneau.

§. 1. LA fonte des mines se fait à *Freyberg* dans un haut Fourneau qu'on a représenté sur la *Planche XXXVIII*. On y fait des fontes crues & des fontes en plomb.

§. 2. On fait entrer dans la fonte crue des mines pauvres, dont le quintal ne tient souvent que deux gros d'argent & point de plomb, & qu'on peut cependant fondre avec bénéfice, sans y ajouter de matieres tenant plomb, mais uniquement des pyrites sulfureuses, par

Des deux manieres de tirer l'argent des mines.

le moyen desquelles l'argent se réduit dans un plus petit volume de matieres, c'est-à-dire, dans la matte, & c'est-là la seconde maniere de tirer l'argent des mines. L'autre est de fondre d'abord les mines dans le plomb. Quoique l'argent qu'on fait entrer dans la matte ne puisse ensuite en être tiré sans plomb, il a pourtant cet avantage, dans la fonte crue, que cent quintaux de mine pauvre, dont le quintal ne tient que deux gros d'argent, peuvent être réduits à dix-huit ou vingt quintaux de matte crue : alors il faut bien moins de plomb pour tirer l'argent concentré dans ces dix-huit quintaux, que si l'on avoit fait d'abord une composition des cent quintaux de mine avec la quantité nécessaire de matieres tenant plomb. On voit aisément que les frais excéderoient de beaucoup le produit, surtout dans un endroit où les matieres de plomb sont rares & cheres; ainsi il resteroit quantité de mines en pure perte pour le païs & pour le Souverain, si on ne les réduisoit pas en matte par le moyen des pyrites. Outre cela, un haut Fourneau où l'on fait la fonte crue, travaille cent vingt heures de suite; ainsi on peut y fondre sans interruption jusqu'à trois cens quintaux de minéral. Cette maniere de fondre les mines pauvres avec les pyrites, a été introduite à Freyberg en 1555. par un nommé Berthold *Koehler*, qui en est l'inventeur.

Moyen de tirer profit des mines les plus pauvres.

§. 3. Pour l'autre méthode de fondre les mines & mattes crues dans le plomb, on se sert aussi du haut Fourneau; on fait entrer dans cette fonte toutes sortes de mines de plomb, triées ou pilées, les mines riches

qui ne contiennent pas de plomb, & la matte crue, le tout convenablement grillé. Ces mines peuvent aller à cent quarante quintaux, & la matte à cent.

§. 4. Il faut préparer ce Fourneau avec de la brasque pesante; car elle doit résister pendant cent vingt heures; ainsi on y met deux parties d'argile sur une partie de charbon : on pile bien le tout ensemble, on le crible, puis on l'humecte assez pour en faire des pelottes; on la met d'un pied d'épaisseur dans le Fourneau, & on la bat de telle sorte que le pouce ne puisse pas y faire la moindre impression, surtout quand il s'agit d'une fonte en plomb; car pour la fonte crue, il n'est pas nécessaire qu'elle soit si ferme, parceque la matiere en fusion s'y attacheroit trop.

Quand le sol est fini, on place au-dessous de la chemise quelques morceaux de bois mince pour régler la profondeur de la trace, laquelle ne doit pas entrer dans ce sol, & un autre morceau de bois pour marquer l'endroit de la *percée*, qui doit aboutir au milieu du fond de la trace : on met là-dessus, & tout à la fois, autant de brasque qu'il en faut pour donner à l'avant-foyer une hauteur convenable. Lorsqu'il est achevé, il doit être, à l'endroit de la chemise, de dix-huit pouces plus bas que la tuyere, & monter vers elle le plus près qu'il est possible, par une pente de vingt-trois dégrés : ensuite on fait la trace, & on la commence pour la fonte crue, à sept pouces de distance de la tuyere : on la fait d'un pied de profondeur au-dessous de la chemise, d'où elle doit avancer encore d'un pied hors du Fourneau; on lui

lui donne un pied de largeur à ſon commencement, un pied quatre pouces ſous la chemiſe, & un pied & demi devant le Fourneau, où elle doit être arrondie & former un baſſin. On fait autrement cette trace pour la fonte en plomb; car elle commence à dix pouces de la tuyere, & prend un pied & demi de pente vers la chemiſe, où elle a dix pouces de profondeur; mais on lui conſerve une largeur toujours égale. Quand la trace eſt achevée, on met à l'endroit de la chemiſe un morceau de planche en travers du Fourneau; ſur cette planche on poſe la *pierre de l'œil*, de façon qu'il y ait entre cette pierre & l'avant-foyer, ou le ſol du Fourneau, un intervalle de trois pouces; après avoir bien affermi cette pierre avec de l'argile, on fait le baſſin de *percée*, tel qu'on peut le voir ſur la *Planche XXXVIII.*

§. 5. On prend pour la *compoſition* de la fonte crue, ainſi qu'on l'a déja dit, la mine la plus pauvre en argent, & qui ne contient pas de plomb. [*Car toute mine qui tient de l'argent, ne fut-ce qu'un gros par quintal, doit être paſſée par la fonte crue, pourvû qu'elle ſoit jointe à des matieres ſulfureuſes: il n'eſt pas même néceſſaire que ces matieres ſulfureuſes ou pyrites contiennent du fin.*] On a vû ci-devant que ce ſont ces pyrites qui fourniſſent la matte, & que c'eſt dans cette matte que l'argent ſe concentre. Comme les mines pauvres de *Freyberg* ſont remplies de quartz, de *Hornſtein* ou pierre cornée, & de *Bleinde*, qui ſont fort difficiles à fondre, on y ajoute des mines fort pyriteuſes, tant afin que la matte qu'elles rendent ſaiſiſſe l'argent de la mine pauvre, que pour ſervir de fon-

dant aux matieres dures qui accompagnent cette mine. On fond deux cens à trois cens quintaux de ce mêlange par ſemaine, ſelon qu'il eſt fuſible ou réſiſtant à la fonte. Cette quantité donne ordinairement dix-ſept marcs d'argent dans ſoixante quintaux de matte qu'on en retire; ce produit va même quelquefois à quatre-vingt-dix quintaux de matte, tenant vingt à vingt-deux marcs d'argent; mais ce métal doit être étendu dans une ſuffiſante quantité de matte, ſans quoi les ſcories pourroient en emporter une partie. Il convient auſſi d'eſſayer la pyrite pour ſçavoir ſi elle rendra cinquante pour cent de matte; car c'eſt ce qu'on doit en attendre, pour que la fonte ait un entier ſuccès: & il ſuffit que chaque quintal de matte tienne une once & demie à deux onces d'argent; ſi elle étoit plus riche, les ſcories le ſeroient auſſi, & en ce cas il faudroit ajouter de la pyrite. Si la matte, provenant d'une mine trop pauvre, tenoit moins d'argent, il ſeroit néceſſaire de l'enrichir, comme on le dira ci-après. On fait entrer aſſez ſouvent dans la fonte crue des pyrites cuivreuſes: c'eſt une mauvaiſe méthode; le travail en devient plus long & plus difficile, parceque le cuivre prend & garde beaucoup d'argent; il faut alors le paſſer à la *liquation*, ce qui occaſionne beaucoup de frais pour retirer une médiocre quantité d'argent. D'ailleurs, les pyrites cuivreuſes ne rendent jamais tant de matte que les pyrites ſimples, qui ſont ordinairement plus ſulfureuſes. Ainſi, à moins que les pyrites cuivreuſes ne tiennent auſſi de l'argent, il eſt beaucoup plus avantageux de les mettre à part pour les fondre ſeules.

Il ne convient pas non plus de laisser de la mine de plomb dans cette fonte, parceque la plus grande partie du plomb s'y scorifie & s'y brûle. Outre les mines dont on a formé ci-dessus la composition, on y ajoute des scories venant d'une fonte de mine douce, ou d'une fonte en plomb, ou de celles qu'on fait tirer dans des décombres abandonnés, & on en met jusqu'à cent quatre-vingt brouettées, chacune d'un quintal & demi; & encore, tous les débris d'une fonte précédente, & des crasses d'affinage, attendu qu'elles conviennent mieux ici que dans une fonte en plomb. Lorsqu'on a rassemblé toutes les matieres qui doivent entrer dans une fonte crue, on les transporte à la Fonderie; on employe pour vingt-quatre heures de fonte depuis cinquante-trois jusqu'à soixante quintaux de mine, & trente-trois à trente-six brouettées de scories : on en étend la moitié sur une place balayée de la Fonderie : par-dessus on met chaque espéce de mine l'une après l'autre; celles qui sont triées & en grains, les premieres; puis les mines pauvres & sans plomb, ensuite celles qui sont pilées & lavées : après quoi on étend sur ces couches l'autre moitié des scories; enfin les déchets & les débris de la fonte précédente. Si l'on avoit à craindre que la fonte fût trop dure ou trop lente à couler, on garderoit une partie des débris pour les ajouter ensuite.

§. 6. Après avoir bien chauffé le Fourneau, on commence à fondre le lundi à midi. On remplit d'abord ce Fourneau de charbon jusqu'à la moitié; on met ensuite pour chaque panier de charbon deux bacquets de sco-

ries de la mine de *Halszbruck*, ce qui va à une brouettée & demie ou environ; puis on entâme la *journée*, en chargeant aussi deux bacquets de matieres sur chaque panier de charbon. Le Fourneau étant rempli, on fait aller les soufflets : il faut que le *nez* s'y forme aussi-tôt, parceque c'est par ce *nez* qu'on conduit la fonte. On le laisse s'allonger jusqu'à un pied & dix-huit pouces : il faut qu'il soit d'une clarté vive du côté de la chemise, obscur vers la tuyere, & qu'il n'ait aucun ventre ou renflement : il faut aussi pendant la fonte, & sur-tout dans le commencement, visiter souvent le foyer, afin d'en arracher avec le ringard les amas & *durillons* qui s'y forment. On a laissé à ce dessein un intervalle de trois pouces entre la pierre de l'*œil* & le sol du Fourneau. On perce de huit heures en huit heures : le mieux est d'enlever la matte par plaques, à moins qu'elle soit trop chargée de plomb; car alors il faudroit la retirer avec une écumoire. Quelquefois, mais rarement, cette matte devient pâteuse & si épaisse qu'on ne peut la distinguer des scories : cela vient, ou de quelque erreur dans la composition, ou de ce qu'on a ajouté dans la fonte des scories qui étoient pleines de matte; ainsi, pour éviter que les scories n'emportent de l'argent, ce qui arriveroit immanquablement lorsqu'elles ont ce defaut, il faut changer la composition, & y ajouter des mines plus dures à fondre, & d'autres scories, afin que celles qui viennent de la fonte soient moins riches; car les scories d'une fonte crue doivent être pures & nettes, attendu qu'on ne les remet plus dans aucune fonte, à moins

Les scories pures sont celles qui ne tiennent pas de métal.

qu'elles ne ſoient très-fuſibles, parcequ'alors elles ſervent de fondant. On a déja dit que cette fonte doit rendre depuis ſoixante juſqu'à quatre-vingt-dix quintaux de matte crue; mais on n'a pas toujours cette quantité, ſi la fonte eſt trop lente ou trop prompte. Si elle eſt trop lente, il y a ſi peu de matte qu'elle ſe trouve trop riche en argent; ſi la fonte eſt trop fluide, il ſe fait beaucoup plus de matte qu'il n'en faut: elle eſt par conſéquent trop pauvre, & l'on eſt obligé de l'enrichir; mais le trop de matte eſt le moindre des deux défauts de la fonte. Il faut enlever ſouvent les ſcories qui coulent vîte, parcequ'elles pourroient brûler le Fondeur: ſi elles ſont trop abondantes, il peut les jetter de côté avec une cueilliere de fer, mais en prenant garde de ne pas l'enfoncer trop avant, de crainte d'enlever en même temps de la matte.

Lorſqu'on charge plus de deux bacquets de matieres ſur chaque panier de charbon, on en épargne à la vérité une bonne partie, ce qui eſt de quelque conſidération dans les endroits où le bois eſt rare; mais alors il faut faire agir les ſoufflets beaucoup plus vîte, parceque la fonte en devient trop lente: le *nez* s'allonge auſſi beaucoup plus qu'il ne faut. Le ſeul reméde eſt de remettre moins de matiere & plus de charbon aux autres charges: on fait le contraire, ſi le *nez* vient à s'accourcir juſqu'à diſparoître.

Comme par un long travail & par l'enlévement continuel des ſcories, le foyer de devant le Fourneau, ou le baſſin de réception s'élargit beaucoup plus qu'il ne

le doit, on eſt obligé de le réparer. Après avoir percé & vuidé ce baſſin, on arrête les ſoufflets : on humecte enſuite ce baſſin à l'endroit où il eſt le plus endommagé, pour le refroidir ; puis on y met de la braſque un peu humide, & on la bat. Si l'on a aſſez de temps, on chauffe les endroits réparés avec du charbon ; puis on recommence à faire aller les ſoufflets, mais doucement, & en donnant peu d'eau ſur leur roue, afin que le baſſin rétabli ne ſe rempliſſe pas ſitôt : autrement la nouvelle braſque ſe léve, & ſe détache aiſément. Enfin, lorſqu'on voit qu'il n'y a plus rien à craindre, on rend à la roue motrice toute l'eau dont elle a beſoin pour faire aller les ſoufflets comme avant la réparation du baſſin. Cette fonte, qui commence le lundi à midi, va juſqu'au ſamedi à pareille heure : ces cent vingt heures ſe diviſent toujours en trente-ſix *journées*, ſoit qu'on y fonde peu ou beaucoup de mine. On brûle vingt chariots de charbon, chacun faiſant douze meſures du *bas Hartz*. On a déja dit que le produit de cette fonte eſt de ſoixante à quatre-vingt-dix quintaux de matte, & de dix-ſept à vingt-deux marcs d'argent.

Comment on enrichit une matte pauvre en argent.

§. 7. On a dit ci-devant que quand une matte ne tenoit que huit à dix gros d'argent par quintal, elle étoit trop pauvre pour entrer dans la fonte en plomb ; & qu'il falloit l'enrichir en la grillant deux fois, & la refondant enſuite. Voyez le §. 10 du Chapitre 22. Elle eſt donc enrichie, parceque, diminuant beaucoup de volume & de poids, elle contient toujours la même quantité d'argent. Pour faire cette opération, on eſt

dans l'uſage à *Freyberg*, d'y employer deux cent quatre-vingt quintaux de matte cruë, & d'y ajouter juſqu'à cent trente brouettées de ſcories qui viennent de vieux décombres, & environ cinquante brouettées de ſcories de la mine de *Halſzbruch*.

§. 8. On conduit cette fonte, ainſi que la fonte de mine cruë précédente; mais comme la matte eſt fort fuſible, on y ajoute des ſcories dures pour en diminuer la trop grande fluidité. On en retire en matte enrichie à peu près la moitié de ce qu'on a mis de matte pauvre au Fourneau. Les ſcories qui ſortent de cette fonte ſont très-fuſibles; & comme elles ſont encore un peu métalliques, & pour cela nommées *ſcories enrichies*, on les ajoute à une fonte de mine cruë.

De la fonte des mines d'argent & des mattes enrichies, en plomb.

§. 9. On ne met dans la fonte en plomb aucune matiere qui n'ait été grillée & déſouffrée; mais on y fait entrer des mines qui ſont riches en plomb, & dont le quintal en rend vingt-huit livres & plus: il eſt indifférent qu'elles tiennent de l'argent ou qu'elles n'en ayent que fort peu. On y employe auſſi des mines riches en argent, & ne tenant que peu de plomb. De ces dernieres, il y en a quantité qui ſont remplies de matieres voraces, comme *Bleinde* jaune & noir, mine luiſante de cobolt, quartz, mine d'argent blanche & rouge, toujours arſénicale: il s'en trouve dans ce nombre qui tiennent juſqu'à cinq marcs cinq onces d'argent par quintal, & quelquefois de l'argent vierge ou non minéraliſé; par conſéquent elles ne conviennent pas à la fonte cruë. On y fait entrer encore de la mine

lavée, de la matte cruë premiere, de la seconde matte enrichie, des mines, dont le quintal rend cinq livres de cuivre & davantage : mais il faut que toutes ces matieres soient grillées au moins trois fois; car s'il y reste du souffre, il nuit à leur fonte.

La fonte d'une semaine est de cent vingt heures, qui font ce qu'on nomme *semaine* à Freyberg. On en employe soixante-douze à fondre la mine, & quarante-huit à la refonte des scories : on la compose de cent ou cent vingt quintaux des mines ci-dessus, tant triées que lavées, & de cent quintaux de matte : mais si l'on n'avoit pas cette quantité de matte, il faudroit la partager pour la mettre par parties dans la fonte en plomb. Lorsqu'on a provision suffisante de toutes ces matieres, on fond pendant les premieres vingt-quatre heures, vingt-sept à vingt-huit quintaux de mine maigre & de mine luisante, grillée à trois feux; dix à onze quintaux de mine luisante de *Halszbruch* grillée deux fois, & trente-deux à trente-trois quintaux de matte : ayant étendu le tout sur l'aire de la *journée*, le plus également qu'il est possible, on le recouvre de deux brouettées des scories de la mine de *Halszbruch*. On commence la fonte par six brouettées de ces mêmes scories; & s'il est nécessaire de mettre encore des scories pendant les vingt-quatre heures, on se sert de celles qui viennent de la fonte même, & que l'on nomme *scories propres* ou *scories de mine*, ce qui va quelquefois jusqu'à trente brouettées.

Le produit en argent de la fonte des cent vingt heures

res n'est pas toujours le même ; cependant il ne faut pas que la composition qu'on doit fondre dans ces cent vingt heures, contienne moins de cinquante marcs d'argent : ordinairement quand on a assez de matieres rassemblées pour la bien faire, elle fournit jusqu'à quatre-vingt marcs. A l'égard des matieres tenant plomb, il faut qu'il en entre assez dans la composition, pour que le quintal d'*œuvre* ne tienne qu'un marc & demi, ou deux marcs d'argent au plus. Pour chaque *percée*, il faut deux quintaux de plomb pur. On prend ces matieres tenant plomb, comme elles se trouvent dans les Fonderies. Si l'on peut, on pese pour chaque percée, soixante-quinze livres de plomb, & deux cent livres de litarge, ce qui fait les deux quintaux de plomb au moins, quand cette litarge est revivifiée par le *flogistique* des charbons. Si l'on a quelque *œuvre* pauvre, dont le quintal ne tienne que cinq à six onces d'argent, on l'ajoute aussi dans la fonte. Plus il y a de matte dans la composition, moins on doit mettre de scories, parceque la matte est assez fusible par elle-même. La matte de plomb qui sort du Fourneau, s'ajoute aux *journées* ; ainsi il n'en reste que celle de la derniere percée.

§. 10. On commence aussi la fonte en plomb le lundi à midi. Après avoir bien chauffé le foyer du haut Fourneau, on le remplit presque entierement de charbon : on ne charge par-dessus ce charbon, qu'une brouettée de scories, mais divisée de deux en deux bacquets pour chaque panier de charbon ; ensuite on

entame les matieres de la composition ou *journée*. Autrefois on fondoit d'abord une petite *journée* des débris de Fourneau ; on la composoit avec de la litarge & du test, qui pussent fournir cent cinquante livres de plomb, & l'on mettoit des scories par-dessus. Cette fonte étant finie entre six & sept heures du soir, on perçoit pour avoir son produit, puis on entamoit la premiere journée de la fonte principale : mais depuis quelques années on a changé cette méthode, & l'on commence par charger les matieres de la fonte en plomb immédiatement après les scories, ainsi qu'on l'a dit ci-dessus. On conduit aussi cette fonte par le moyen du *nez*, lequel panche vers la trace, & est fort clair à son extrémité. Il est à propos qu'elle se fasse un peu lentement, parcequ'il en vient plus d'*œuvre* & moins de matte ; & d'ailleurs les scories en sont plus pures, c'est-à-dire, moins métalliques. S'il y avoit cependant excès de lenteur, les scories seroient riches en métal, parcequ'elles seroient pâteuses & tenaces ; elles retiendroient l'*œuvre* & la matte ; l'un & l'autre brûleroient, & le Fourneau se boucheroit. On juge par ce qu'on vient de lire, combien il est nécessaire que le Fondeur soit habile pour prévenir ces inconvéniens : l'habitude l'instruit mieux que tous les préceptes qu'on pourroit lui donner. Il faut cependant ajouter encore, qu'une fonte trop fluide rend ordinairement des scories trop chaudes : la matte s'épaissit en devenant pâteuse ; il s'en fait beaucoup, l'œuvre diminue, l'argent ne se sépare pas bien. C'est encore au Fondeur à

prévenir ce défaut, ſoit par le ſecours des ſcories différentes, ſoit en changeant quelque choſe au mêlange des mines & des mattes. Quand les matieres ſont de facile fuſion, on en charge davantage, & moins de charbon qu'à l'ordinaire. Si elles ſont dures à fondre, on en met moins & plus de charbon : aſſez ſouvent cette fonte s'attache au foyer ; il faut, comme on l'a dit ailleurs, arracher les amas qui s'en forment. Quand les matieres dont on a rempli le Fourneau ſont deſcendues de l'eſpace que quatre charges peuvent occuper, on remplit le Fourneau de charbon & de matieres, toujours dans la proportion de deux bacquets de mine, &c. puis un panier de charbon. Le plomb & l'*œuvre* pauvre qu'on employe, comme on l'a dit au §. 9. pour prendre l'argent des matieres de la fonte, ſe mettent dans le baſſin de l'avant-foyer, immédiatement après la premiere percée, afin qu'ils s'uniſſent & ſe mêlent avec l'*œuvre* & le peu de matte qui coulent du Fourneau pour la ſeconde percée. Quant à la litarge, lorſqu'on eſt obligé d'en employer, on la jette dans le Fourneau même.

On perce toutes les huit heures, & chaque *percée* rend depuis trois juſqu'à quatre quintaux & demi d'*œuvre*. On rebouche le mieux qu'on peut le trou qu'on a fait au premier baſſin de réception, même pendant l'écoulement de la matiere, afin qu'il y reſte beaucoup de matte. On enléve par placques celle qui ſe trouve ſur l'*œuvre* dans le baſſin de la *percée*, & ſi elle ne ſe fige pas bien, on ſe ſert d'une écumoire pour en faire égouter

tout le plomb qu'elle pourroit avoir retenu. Lorſque l'*œuvre* eſt bien purifié de matte, on le jette dans de petites poëles rondes, en culots, dont trois doivent peſer enſemble un quintal. On remet l'*œuvre* impur reſtant, dans le premier baſſin de réception, après l'avoir bien nettoyé de toutes les matieres inutiles qui ſe ſeroient attachées à ſes bords, ou dans le fond. Si ce baſſin ſe trouve endommagé, on le raccommode, comme on l'a enſeigné au §. de la fonte crue. Lorſque la fonte ne donne pas beaucoup de matte, on la remet dans le Fourneau; mais ſi elle en fournit en abondance, on en conſerve une partie pour la refonte des ſcories. Enfin, quand il vient trop de matte, on eſt obligé de percer avant les huit heures; mais alors on perce par deſſus l'*œuvre*, afin de ne faire écouler que la matte, & de laiſſer l'*œuvre* dans le foyer, pour y recevoir par une ſorte d'infuſion l'argent des matieres qui y viendront enſuite. Il ne faut pas ôter toute la matte, parcequ'il en doit reſter, ainſi que des ſcories, pour couvrir l'*œuvre*, & lui conſerver ſa chaleur.

Lorſqu'il vient une ſi grande quantité de matte, c'eſt une preuve que les matieres n'ont pas été bien grillées. Ainſi, ſi deux & trois feux ne ſuffiſent pas pour enlever tous les ſouffres, il faut leur donner un quatriéme feu.

Dans l'intervalle de ſoixante-douze heures on fond cent vingt quintaux de mine, cent quintaux de matte, vingt-quatre brouettées de ſcories de la mine de *Halſzbruch*, & cent brouettées de celles qui viennent de la

fonte même. On brule pendant ces ſoixante-douze heures huit à neuf chariots de charbon, & le produit de toute la fonte eſt de trente-trois juſqu'à quarante quintaux d'*œuvre*, dans leſquels on doit trouver depuis cinquante juſqu'à quatre-vingt marcs d'argent; & enfin la matte de la derniere percée.

§. 11. Comme les ſcories de la fonte en plomb contiennent encore du métal, on les refond; ce qui s'appelle *changer les ſcories*. Pour cela, on ajoute ſur la *journée* des ſcories, la matte de la derniere percée de la fonte précédente; puis celles qui s'étant trouvées de trop, auroient été miſes à part. On met cette matte ſur la partie des ſcories étendues, par laquelle on doit commencer la fonte, afin que cette matte entre d'abord dans le Fourneau, & le reſte de la charge enſuite. On y ajoute auſſi des debris de Fourneaux des fontes précédentes, & ſuivant ce qu'il eſt reſté d'argent dans ces ſcories, on y met trois à quatre quintaux de teſt, qui fourniſſent depuis cent cinquante juſqu'à deux cent livres de plomb; mais on n'employe que les deux tiers de ce teſt ſur la premiere percée, parcequ'il ſe trouve encore dans le Fourneau de l'*œuvre* reſtant de la fonte en plomb précédente. Lorſqu'après la premiere refonte des ſcories, on trouve par l'eſſai qu'on n'a pas encore tout l'argent que les matieres de la premiere compoſition ont dû rendre, on refond une ſeconde fois ces ſcories, en ajoutant aſſez de matieres tenant plomb pour faire un quintal ou cent cinquante livres de plomb pur à chaque percée. Cette fonte des ſcories ſe commence le jeudi à midi, ou à

deux heures, c'est-à-dire, quelques heures après que la derniere charge de la composition pour la fonte en plomb, a été mise dans le Fourneau. Ainsi, la fonte des scories se fait de suite, & sans le laisser refroidir : on perce aussi de huit heures en huit heures, & chaque partie de test destinée à fournir le plomb, qui doit saisir l'argent resté dans les scories, se charge sur le Fourneau après la percée, afin qu'il revienne bientôt de l'*œuvre* dans le premier bassin de réception. On remet sur la *journée* la matte qui vient encore de cette refonte ; ainsi il ne reste que celle de la derniere percée. Quant à l'*œuvre*, on le verse dans des poëles comme celui de la fonte en plomb. Les matieres de cette refonte des scories se chargent à deux bacquets sur un demi panier de charbon, & cette premiere fonte finit le samedi à midi, ou une heure ; on y consomme cinq à six chariots de charbon. On en retire vingt-cinq à trente quintaux d'*œuvre*, qui peuvent rendre depuis vingt-cinq jusqu'à trente marcs d'argent ; si l'on ne trouve pas tout l'argent qu'on doit retirer de tout le travail suivant l'essai, on rechargera encore les scories, ainsi qu'on l'a dit ci-dessus, on leur joindra la matte de la derniere percée de la précédente refonte ; ce qui consommera encore cinq chariots de charbon, & l'on en retirera six quintaux d'œuvre, & douze à quinze quintaux de matte de plomb. Il y a quatre Ouvriers pour servir un haut Fourneau ; sçavoir, deux Fondeurs, deux Aides, dont deux se relevent de douze en douze heures, deux Brouetteurs de scories pendant le jour, un autre pour la nuit : ces Ouvriers ont

ſoin auſſi du grillage des matieres. A l'égard de la matte de plomb, on en décrira la fonte au Chap. LXXXIV. de ce Traité.

CHAPITRE LIX.

De la fonte des Mines d'argent à Kuttemberg en Bohême.

§. 1. ON fond les mines d'argent de *Kuttemberg* ſelon la méthode de Saxe, ou dans un Fourneau courbe, ou dans un haut Fourneau. L'un & l'autre ſont employés pour la fonte crue & pour la fonte en plomb. On accommode le Fourneau dès le lundi matin, on commence à fondre le même jour, & la fonte dure juſqu'au ſamedi. Les mines de cet endroit ſont cuivreuſes, & contiennent une once d'argent par quintal. On fait entrer dans la compoſition de chaque *journée* dix quintaux de mine, trois quintaux & demi de ſcories de plomb, quatre quintaux de ſcories maigres, deux quintaux de pierre à chaux briſée en menus morceaux, autant de pyrites qu'il eſt néceſſaire pour faire de la matte, & des débris de Fourneau d'une fonte précédente.

§. 2. On fond par ſemaine dans le haut Fourneau cent à cent vingt quintaux de mine, dont il vient trente à quarante quintaux de matte crue. On ne peut fondre, pendant le même temps dans le Fourneau courbe, que quatre-vingt à cent quintaux, qui rendent depuis vingt-

quatre jusqu'à trente quintaux de pareille matte, & le quintal de cette matte donne à l'essai environ deux onces & demie d'argent. On en met quarante-deux quintaux dans un grillage ; & après l'avoir grillée trois fois avec bois & charbon, on la fond avec du plomb. On brûle par semaine dans le haut Fourneau quarante à quarante-quatre *Truhen* de charbon, au lieu qu'on n'en consomme que vingt-cinq ou trente dans le Fourneau courbe. Une *Truhe* est une mesure qui a cinq pieds deux pouces de longueur, trois pieds six pouces de haut, & deux pieds quatre pouces de large. Voyez *la Planche V.*

§. 3. A l'égard de la fonte en plomb, on la fait aussi à Kuttemberg, ou par le haut Fourneau, ou par le Fourneau courbe. Elle commence aussi le lundi, & dure toute la semaine sur une même brasque ; mais comme on fait entrer peu de mine riche dans cette fonte, il n'est presque question que de passer la matte par le plomb après l'avoir grillé trois fois, afin d'en tirer l'argent qu'elle contient. On prend pour une journée de douze heures quatre brouettées de cette matte grillée, un quintal de plomb ou d'*œuvre* pauvre, & un quintal de test : on perce de six heures en six heures ; on enleve par placques la matte qui se trouve sur la matiere qui a coulé dans le bassin, & on puise l'*œuvre* pur à l'ordinaire. Chaque semaine on fond par le haut Fourneau la matte de quatre ou cinq grillages, qui, comme on l'a dit, sont de quarante-deux quintaux chacun. On grille à deux feux la matte de plomb qui en provient : puis on la refond avec du plomb. Si la matte, qui sort de cette

refonte,

refonte, n'eſt pas aſſez cuivreuſe, on la grille encore deux fois pour la refondre avec du plomb. Lorſque celle qui ſort de cette derniere refonte eſt aſſez cuivreuſe, on la nomme *matte de cuivre*. Alors on la grille ſept fois; après quoi on la fond en cuivre noir, qui rend encore un peu de cette matte, qu'on a nommé ailleurs *ſperſtein*, elle ſe remet avec la matte de cuivre de la fonte ſuivante. L'*œuvre* qui ſort de vingt percées peut monter à vingt quintaux, leſquels compoſent un affinage, fait ſous un chapeau, comme en Saxe. Le cuivre noir provenant de cette fonte de l'argent en plomb, eſt très-riche; car le quintal en contient cinq à ſix marcs, & quelquefois davantage; ainſi on le paſſe deux fois de ſuite par la liquation, à cauſe de ſa richeſſe.

CHAPITRE LX.

De la fonte de la Mine de plomb en Angleterre, dans un Fourneau de reverbére qu'on nomme Cupols.

§. I. LE Fourneau dont il eſt ici queſtion eſt repréſenté ſur *la Planche XLII.* lettres A, B, C, D, E. Il peut travailler plus d'un an de ſuite, ſans être conſidérablement endommagé. Sur ſon ſol de maçonnerie il y a un lit fort épais d'argile, qui réſiſte au feu, & ſur lequel on forme un foyer avec du ſable de la mer & de la terre à pipe, mêlés enſemble, pilés & humectés com-

me il faut. On trie la mine sur le lieu même de l'extraction : on porte au bocard ce qui est plein de gangue, pour en avoir le *Schlich*, & l'on met le tout, sans être grillé, dans le Fourneau par une espece de trémie qui se trouve dans sa voûte, & qu'on referme aussi-tôt qu'on a fait entrer le minéral, dont on met deux ou trois tonnes à la fois. [Chaque tonne pese deux milliers, ou dix-neuf quintaux & demi, suivant le poids de Cologne.] La matiere demeure dans ce Fourneau depuis vingt jusqu'à trente heures, sans se fondre ; ce qui lui donne le temps de se griller. Lorsque cette quantite est fondue, on la fait couler par une ouverture qui est à l'un des côtés du Fourneau, dans un bassin de réception formé avec du sable de mer, puis on remet de la mine dans le Fourneau pour une autre fonte ; ce qu'on continue tant que le Fourneau peut servir. On ajoute quelquefois de la chaux vive, ou du spath, ou d'une autre sorte de pierre blanche qui se trouve dans le païs, & dont on se sert pour la fonte des mines d'argent & de cuivre, quand elles sont difficiles à fondre ; parceque sans ces absorbans des souffres toutes ces mines deviendroient si pâteuses, que le métal ne pourroit jamais s'en séparer ; & même l'on est obligé, dans quelques endroits de l'Angleterre, d'ajouter de la ferraille, pour faire couler le plomb de sa mine. Depuis quelques années, on se sert d'un fondant qu'on nomme *Kole :* c'est une matiere noire & légére, qu'on trouve dans la Province de *Cornoailles* & au païs de *Galles* avec le charbon de terre. Le Fourneau de réverbére se chauffe en Angleterre avec

Poids de la tonne Angloise.

du charbon de terre, dont deux charretées rendues à la Fonderie, ne coutent que quatre ſchelings. Il a une chauffe garnie d'une grille, ſur laquelle on jette ce charbon. Le feu excité par l'air, qui entre ſous cette grille par le cendrier, donne une flamme qui paſſe de la chauffe dans le foyer, où l'on a étendu le minéral; & comme la cheminée eſt à l'autre extrémité de ce foyer, & vis-à-vis la bouche de la chauffe, cette flamme circule ſous la voûte du Fourneau, grille le minéral, & le fond. On retire avec un fer une partie des ſcories de cette fonte; le reſte coule avec le plomb dans le baſſin de ſable, dont on a parlé: on le leve de ce baſſin pour le mouler en ſaumons ou en culots de deux cens cinquante à trois cens livres. Communément cinq cens quintaux de mine rendent trois cens quintaux de plomb bon à vendre.

§. 2. Ce qu'il y a de ſingulier dans cette fonte à l'Angloiſe, ou du moins ce qui paroît tel aux Fondeurs Allemands, c'eſt que la mine de plomb s'y fonde par le ſeul feu de flamme, & ſans toucher au charbon. Ils prétendent qu'un feu de flamme n'a pas à beaucoup près tant de chaleur que le feu de charbon; mais ils ne font pas attention, que le feu de flamme leur ſert tous les jours dans les affinages à convertir en litarge le plomb dont ils veulent ſéparer l'argent; & que pour le commencement de vitrification du plomb, il faut un feu au moins auſſi fort que pour ſéparer le plomb de ſa mine, ſur-tout lorſqu'on joint à cette mine des matieres qui puiſſent en abſorber les ſouffres, & tenir lieu d'un bon

grillage. Si c'eſt par le phlogiſtique du charbon plutôt que par la grande chaleur, que la réduction du métal s'opere, la flamme du charbon de terre en peut fournir, puiſqu'elle ſort d'une matiere fort bitumineuſe; mais il paroît par pluſieurs expériences, que ce phlogiſtique n'eſt pas pur, & qu'il eſt mêlé d'un véritable ſouffre brûlant, vorace, & qui détruit une partie du métal; & il y a tout lieu de croire, que ſi le bois étoit en Angleterre à auſſi bas prix que le charbon de terre, les Anglois le préféreroient pour chauffer leurs Fourneaux de réverbére.

CHAPITRE LXI.

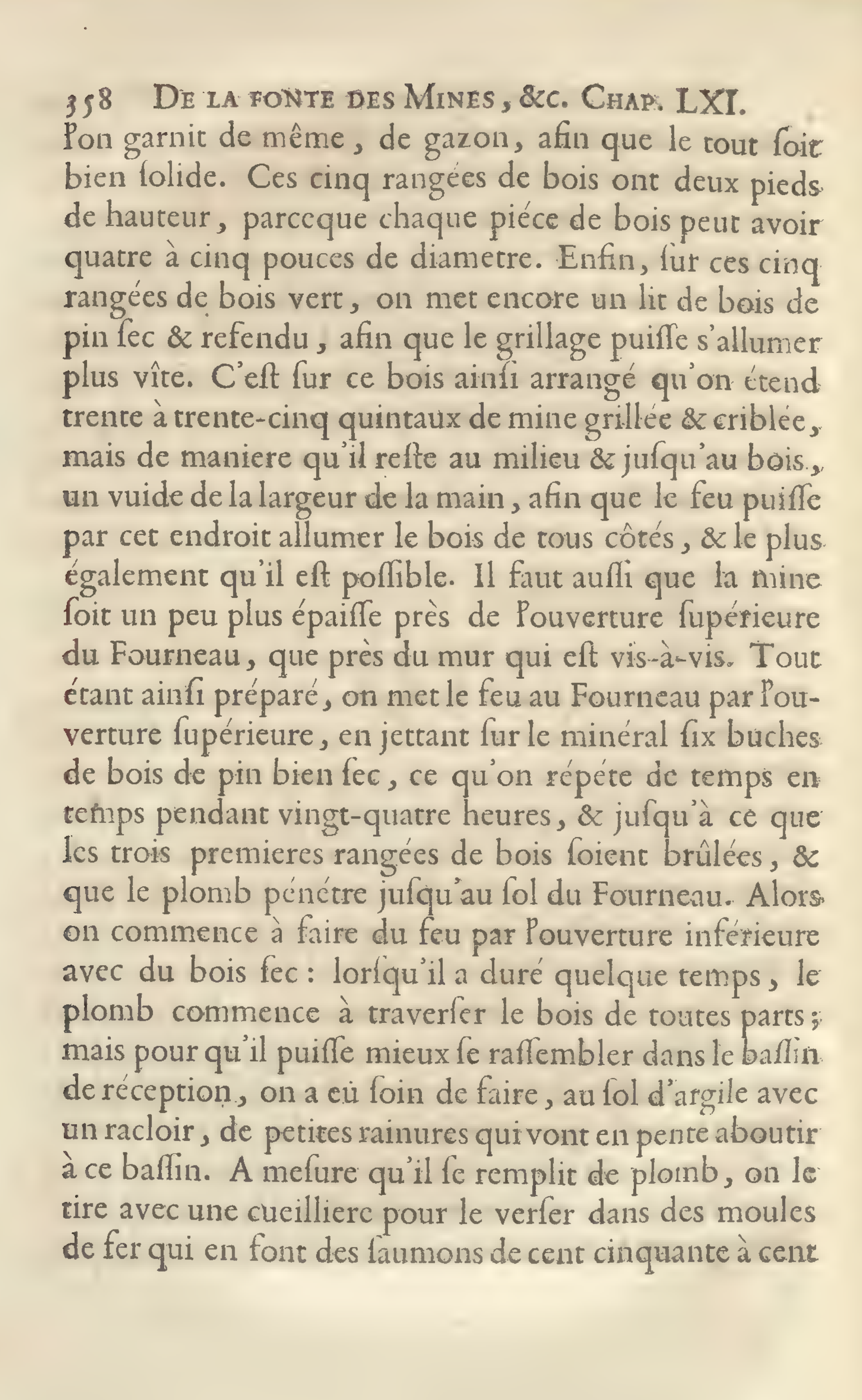
De la fonte des Mines de plomb à Bleyberg près Willach en Carinthie, par une eſpece de Fourneau à griller la Mine de plomb.

§. 1. LE Fourneau dont on ſe ſert pour la fonte de mine de plomb, nommée communément de *Willach*, eſt repréſenté ſur *la Planche XLII.* lettres F, G, H, I. Les mines qu'on y fond ſont des mines de plomb, luiſantes & aſſez pures, qu'on a triées. On les grille d'abord ſur du bois vert, coupé en buches de dix pieds de longueur, & qu'on arrange ſur une aire, à quatre pieds l'une de l'autre; on met deſſus, un lit de menu bois, dont les morceaux ſe touchent; puis ſur ce lit, un troiſiéme, dont le bois eſt moins ſerré. On étend en-

ſuite ſur ce bucher trente quintaux de mine pour un grillage ſimple, & ſoixante pour un grillage double; puis on met le feu. Lorſque le bois a brûlé quelque temps, la mine commence à abandonner ſon plomb: il coule d'un côté & d'autre; mais la plus grande partie demeure ſous le grillage, où on le trouve quand on porte la mine à un ſecond feu. Ce plomb ſe nomme *plomb vierge*; & d'un double grillage on en tire juſqu'à ſix quintaux: on y brûle environ cent quarante piéces de bois. Lorſque cette mine a reçu ſon premier feu, on la fait caſſer par des femmes en petits morceaux, gros au plus comme des pois; enſuite on la ſépare de ſa gangue par des cribles.

Plomb vierge de Willach: ce que c'eſt.

§. 2. Le Fourneau dans lequel on met cette mine grillée, n'a pas beſoin de braſque; on répare ſeulement avec de l'argile la partie du ſol qui deſcend vers l'ouverture inférieure. Il y a devant cette ouverture un foyer pour la *percée*: il eſt fait de braſque, & reçoit le plomb qui coule du Fourneau. Lorſqu'il s'agit de griller ou de fondre, on met une piéce de bois du côté & au-deſſus de l'ouverture inférieure, de façon qu'elle traverſe tout le Fourneau. Sur cette piéce de bois & ſur l'autre partie du ſol, qui eſt vis-à-vis & de niveau, on place d'autres piéces de bois, qui ont dix pieds de long, & forment la premiere rangée d'un bout du Fourneau à l'autre. Les piéces de bois, quoique ſerrées autant qu'il eſt poſſible, ſont encore garnies dans leurs interſtices de morceaux de gazon. On met par-deſſus, & en croiſant, quatre autres rangées de ſemblables piéces de bois, que


l'on garnit de même, de gazon, afin que le tout ſoit bien ſolide. Ces cinq rangées de bois ont deux pieds de hauteur, parceque chaque piéce de bois peut avoir quatre à cinq pouces de diametre. Enfin, ſur ces cinq rangées de bois vert, on met encore un lit de bois de pin ſec & refendu, afin que le grillage puiſſe s'allumer plus vîte. C'eſt ſur ce bois ainſi arrangé qu'on étend trente à trente-cinq quintaux de mine grillée & criblée, mais de maniere qu'il reſte au milieu & juſqu'au bois, un vuide de la largeur de la main, afin que le feu puiſſe par cet endroit allumer le bois de tous côtés, & le plus également qu'il eſt poſſible. Il faut auſſi que la mine ſoit un peu plus épaiſſe près de l'ouverture ſupérieure du Fourneau, que près du mur qui eſt vis-à-vis. Tout étant ainſi préparé, on met le feu au Fourneau par l'ouverture ſupérieure, en jettant ſur le minéral ſix buches de bois de pin bien ſec, ce qu'on répéte de temps en temps pendant vingt-quatre heures, & juſqu'à ce que les trois premieres rangées de bois ſoient brûlées, & que le plomb pénétre juſqu'au ſol du Fourneau. Alors on commence à faire du feu par l'ouverture inférieure avec du bois ſec : lorſqu'il a duré quelque temps, le plomb commence à traverſer le bois de toutes parts ; mais pour qu'il puiſſe mieux ſe raſſembler dans le baſſin de réception, on a eû ſoin de faire, au ſol d'argile avec un racloir, de petites rainures qui vont en pente aboutir à ce baſſin. A meſure qu'il ſe remplit de plomb, on le tire avec une cueilliere pour le verſer dans des moules de fer qui en font des ſaumons de cent cinquante à cent

ſoixante-dix livres. Le plomb étant écoulé, les autres rangées de bois achevent de ſe brûler; & tout ce qui reſte de la mine grillée, tombe ſur le ſol du Fourneau: on nomme ce reſte *déchet* ou *débris*; on le tire du Fourneau pour le moudre, comme on va le dire. Ce grillage & cette fonte, par un même feu, durent environ vingt-ſix heures: on y brûle pour trois florins & demi de bois, monnoye de l'Empire, & les trente à trente-cinq quintaux de mine rendent depuis douze jusqu'à dix-huit quintaux de plomb, qui n'a pas beſoin d'être purifié pour la vente. Tout ce travail ſe fait par un Grilleur & deux Aides.

§. 3. On broye entre deux pierres les *déchets* ou *débris* dont on vient de parler; enſuite étant lavés & nettoyés de toute ordure, on les fond dans un Fourneau haut de trois pieds ſix pouces ſur deux pieds ſix pouces en quarré. On y fait avec de la braſque un ſol qui va en pente, & l'on y fond en vingt-quatre heures ſix à ſept quintaux de ces débris, qui produiſent quatre à cinq quintaux de plomb. On conſomme à cette fonte deux *Kruppels* de charbon. Un *Kruppel* contient trois ſacs de trois pieds de haut ſur ſix pieds de circonférence. Il y a pour cette fonte un Fondeur & un Aide, & il faut qu'ils faſſent deux de ces fontes par jour. On prétend qu'on fait tous les ans trois à quatre mille quintaux de plomb par cette méthode.

§. 4. Le plomb de Willach eſt renommé & paſſe pour le plus pur de tous les plombs. La cauſe de cette homogénéité, ſelon *Schlutter*, vient de ce que la mine

n'étant pas fondue à l'ordinaire, ne rend ſon plomb que par le ſeul ſecours du grillage, dont le feu n'eſt pas aſſez fort pour fondre la roche & les autres matieres dures qui ſe trouvent avec la partie métallique. Ainſi toutes ces matieres étrangeres, même le cuivre qu'elles pourroient contenir, reſtent en arriere. La difficulté d'avoir des bois en abondance dans les autres Fonderies, a empêché juſqu'à préſent d'y introduire la méthode qu'on vient de décrire.

CHAPITRE LXII.

De la fonte du Cobolt pour en tirer l'argent à Schneeberg, dans la Haute Saxe.

§. 1. IL eſt dit dans la Chronique de *Schneeberg*, liv. 1. tit. 21. que deux Chymiſtes avoient fondu en 1696. pour un Marchand de Leipſick, le cobolt pour en ſéparer l'argent, dans un Fourneau qu'on a repréſenté ſur *la Planche XLIII.* mais cette fonte ayant été ſuſpendue peu de temps après, Schlutter n'a vû ce Fourneau que quand il n'étoit plus d'aucun uſage. Voici ce qu'il a appris de cette fonte. On caſſoit le cobolt en petits morceaux : on le mettoit dans des pots de terre ; & après avoir bien luté ces pots, on en rangeoit ſeize à la fois dans un Fourneau de calcination, conſtruit à ce deſſein, & ayant par-deſſous un eſpace pour le feu, & au-deſſus de ce foyer, une iſſue pour la flamme. On y brûloit pendant

pendant vingt-quatre heures quatre cordes de bois; ensuite on retiroit ce cobolt pour le casser en morceaux plus menus, & le préparer pour la fonte. On mettoit un peu de brasque sur le sol du Fourneau servant à cette fonte, & il y avoit en dehors un foyer ou bassin de réception; & à côté, un autre bassin pour la *percée*. Ce Fourneau se chauffoit avec du bois qu'on jettoit sur la grille d'une chauffe, d'où la flamme passoit sur la matiere le long du Fourneau. Lorsque ce Fourneau étoit suffisamment chaud, on y faisoit entrer le cobolt par dix ouvertures, dont cinq étoient d'un côté & cinq de l'autre, puis on les fermoit avec des briques. La fonte ayant coulé par un *œil* dans le bassin de réception, on levoit les scories, & on la faisoit couler en perçant dans l'autre bassin d'à côté; mais la matiere ne rendoit que de la matte, dont l'affinage sera décrit ci-après au Chapitre LXXII. En général cette fonte ne donnoit aucun bénéfice; on y calcinoit, & on y fondoit en vingt-quatre heures trente quintaux de cobolt, & l'on y brûloit inutilement sept cordes de bois, moitié *hêtre*, moitié *sapin*.



CHAPITRE LXIII.

De l'affinage, & des différentes sortes de Fourneaux qui y sont propres.

§. 1. AFfiner, c'est séparer l'argent d'avec le plomb de l'*œuvre* retiré des mines par la fonte. Le feu de flamme le chauffe si vivement dans l'affinage, que ce qui est plomb se scorifie & se change en litarge. Cette litarge étant une sorte de vitrification plus légère & plus fluide que le plomb en fusion, laisse précipiter l'argent: par ce moyen ce métal précieux se sépare d'avec le plomb, & sans cette manipulation on ne pourroit l'avoir pur.

§. 2. L'affinage ne se faisant pas par tout de la même maniere, il est à propos de rapporter dans ce Traité les differens usages. On compte ordinairement quatre méthodes.

1°. L'affinage du *bas Hartz* ou celui des Fonderies de *Rammelsberg*, qui se fait dans un Fourneau de réverbére, où l'on peut brûler des fagots ou du bois, comme on le veut: il a, outre les soufflets, des portes de fer devant le grand & le petit trou à feu; par conséquent il est à feu clos, il ne peut s'échapper aucune partie de la flamme: elle est toute employée utilement. On a représenté ce Fourneau sur *la Planche XLIV.* & sur *la Planche XLV.* lettres E, F, G.

2°. L'affinage du *haut Hartz* suivant l'ancienne méthode. On y brûle du bois d'affinage, qui est de dix-huit pieds de longueur, & dont quelques piéces, servant à commencer, ont douze à quatorze pouces de diamétre : la moins grosse doit avoir cinq pouces. Le Fourneau est gravé sur *la Planche XLV.* lettres A, B, C, D.

3°. L'affinage du Comté de *Mansfeldt*, & qui est aussi en usage dans la *Saxe*, la *Bohême* & la *Hongrie*. Il se fait sur un foyer que l'on couvre d'un chapeau de fer. Cette maniere d'affiner est bonne, lorsqu'il faut travailler souvent dans le même Fourneau, & sur-tout quand on a de l'œuvre pur. Elle est aussi plus commode pour les Affineurs, parceque le Fourneau n'ayant qu'un simple pied de maçonnerie, dont le chapiteau qui le couvre peut se lever par le moyen d'un gruau, aussi-tôt que l'affinage est fini, le foyer en est plutôt refroidi; & par conséquent, lorsqu'il s'agit de commencer un nouvel affinage, l'Affineur peut accommoder son Fourneau sans être incommodé de la chaleur. On a représenté ce Fourneau sur *la Planche XLVI.* On y brûle du petit bois d'affinage, qui est refendu, & qui n'a pas douze pieds de long.

4°. L'affinage de *Foelgebangen*, sur les frontieres de la Transilvanie. Il se fait sur un foyer presque à terre & sans chapiteau : on met en travers le foyer de grosses piéces de bois, & c'est sous ce bois qu'on affine; ce qui est peu différent de la maniere de brûler ou raffiner l'argent en Saxe & en Hongrie. On peut voir ce Fourneau sur *la Planche XLVII.* lettres A, B, C, D. Il est en usage

aussi dans quelques endroits de la *Suede*, comme à *Sahlberg*.

5°. Enfin, on a représenté, pour ne rien omettre, un autre Fourneau d'affinage sur *la Planche XLVII.* lettres E, F, G, H, J, quoiqu'il soit de peu d'utilité, parcequ'on y affine sans soufflets.

§. 3. Dans l'affinage, l'œuvre ne touchant à aucun charbon, & n'étant échauffé & tenu en fusion que par la flamme, le plomb se scorifie & perd sa forme métallique en perdant son phlogistique, qu'il ne peut recouvrer, parcequ'il est éloigné de toute matiere qui en contienne. Mais avant que le plomb de l'œuvre soit scorifié, c'est-à-dire, converti en litarge, on en retire, sur-tout au *bas Hartz*, deux sortes de matieres hétérogènes. La premiere qu'on nomme *Abzug*, *écume*, ou *premier déchet*, & que l'on ôte aussi-tôt que l'*œuvre* est fondu; elle ressemble à une peau ou toile, & elle est composée de cuivre, de fer & de zinck, qui dans la fonte de la mine se sont mêlées avec l'*œuvre*; & comme ces matieres sont dures & rebelles, elles ne se fondent pas aussitôt que l'*œuvre*, lequel se détache de ces matieres hétérogènes par une sorte de liquation, ensorte qu'elles surnagent l'*œuvre*, comme une espéce d'écume, tant que le plomb n'est pas assez chaud pour qu'elles puissent se fondre; c'est pourquoi il est facile de les retirer d'abord.

Comme on ne peut pas, en ôtant cette écume, enlever toutes les impuretés de l'*œuvre*, qui conserve encore des matieres cuivreuses & ferrugineuses, lesquelles ne paroissent, en se scorifiant, qu'après que l'œuvre a pris

un degré de chaleur ſuffiſant, on appelle cette impureté *Abſtrich* ou *ſecond déchet*. C'eſt auſſi une matiere dure & rebelle. Il faut donc ſéparer ces matieres avant que la litarge commence à paroître, parceque s'il s'y en mêloit quelques parties, elle en ſeroit aigrie, ainſi que le plomb qui en viendroit. La litarge ſe forme, tant par l'action de la flamme, qu'à l'aide des ſoufflets, dont le vent la chaſſe vers la rigole ou voye par laquelle elle s'écoule hors du Fourneau, & s'y fige. La matiere qui ſe trouve au milieu des plus gros morceaux, & qui en fait environ la moitié ou le tiers, eſt friable, & ſe met en pouſſiere comme du ſable. On en fait des barriques du poids de cinq quintaux, & on la nomme *litarge marchande*. L'autre partie, qui demeure entiere ſe nomme *litarge fraîche :* on la refond, & la fonte ſe nomme auſſi *fonte fraîche*, ou *rafraîchiſſement*, & le plomb qui en vient s'appelle *plomb frais :* il eſt de vente.

Récrémens ſéparés du plomb dans les affinages.

Lorſque les deux tiers de l'*œuvre*, ou environ, ſe ſont convertis en litarge, il ne s'en forme plus : une partie s'eſt imbibée dans les cendres du *teſt* ou grande coupelle de cet affinage. L'argent qui s'y trouve, ſe couvre d'une eſpéce de peau blanche, que les Affineurs nomment *éclair ;* & le métal, *argent éclairé*, ou *argent affiné*. Cet argent ſortant de l'affinage, contient encore du plomb, ſouvent juſqu'à quatre gros par marc. On va voir inceſſamment le détail circonſtancié de cette opération. L'affinage étant fini, le teſt, dont on vient de parler, eſt ſi dur, qu'on eſt obligé de le rompre avec des marteaux pour pouvoir le retirer. C'eſt ce teſt qu'on ajoute ſouvent dans la fonte des mines.

Combien l'argent affiné contient de plomb.

§. 4. Comme le foyer du Fourneau doit être renouvellé à chaque affinage, il faut pour cela une matiere qui résiste au feu, qui ne s'endurcisse point par elle-même, qui ne puisse se fondre, qui outre cela soit poreuse, pour boire une partie du plomb converti en litarge, mais sans que l'argent puisse s'y imbiber : or, cette matiere, la meilleure qu'on ait pû trouver, est la cendre de bois dur, principalement celle du bois de *hêtre*. On peut faire aussi un affinage sur du *spath* pilé & calciné ; mais cela n'est que de curiosité, car il est cher, difficile à trouver bon, & long à calciner. On n'en fait usage que dans les essais, au lieu qu'on peut trouver par-tout des cendres de bois dur.

Choix des cendres pour l'affinage.

§. 5. Les meilleures cendres sont celles de bois de *hêtre*, ainsi qu'on vient de le dire : si l'on ne peut en avoir, il faut au moins qu'elles soient de quelques bois durs ; car celles de sapin, de pin, ou de tout autre bois tendre ne valent rien : encore moins celles de chaume ou de paille. Quoique les cendres de hêtre soient les meilleures, il ne faut pas prendre celles des hêtres tombés de vieillesse dans les Forêts, & dont on fait la potasse, en les brûlant dans les endroits où ils sont tombés, parceque ces cendres sont presque toujours mêlées avec de la terre. Lorsqu'on a rassemblé de bonnes cendres, il faut en séparer les sels par lessive, sans quoi elles se fonderoient. Cette lessive, mise à part & évaporée, fournit une bonne potasse. Les cendres, qui ont servi aux lessives des blanchisseuses, sont aussi fort bonnes, parcequ'elles ont eu soin de les bien choisir, & que l'eau

chaude en a emporte les ſels. Les cendres des Fabriques de ſavon peuvent ſervir pareillement aux affinages, quand même il y auroit un peu de chaux mêlée avec elles, pourvû qu'il n'y en ait pas trop; car à *Freyberg* on mêle exprès de la chaux avec les cendres, lorſqu'on veut préparer un *teſt*; mais on a ſoin de l'éteindre auparavant, & de n'en mettre qu'un dixiéme tout au plus, parceque s'il y en avoit trop, elles feroient fondre les cendres (*a*). Il faut les paſſer toutes par un tamis, après qu'elles ont été exactement déſalées & ſéchées, afin d'en ſéparer la braiſe, les pierres, les pailles, & toute autre ordure, ſans quoi il y auroit de la perte dans l'affinage.

Quelques Affineurs prétendent que les cendres vieilles d'une année ſont meilleures que celles qui ſont nouvelles, parcequ'elles ſe perfectionnent, miſes en tas. Cela peut être vrai; mais la différence avantageuſe eſt ſi peu de choſe, qu'il n'eſt pas néceſſaire de les garder ſi long-temps, & l'on peut les employer ſans attendre, pourvû qu'on les ait bien leſſivées. Lorſque l'affinage eſt fini, toutes les cendres qui ne ſe trouvent pas imbibées de litarge, ayant été vivement calcinées, ſont encore beaucoup meilleures que les cendres ordinaires. On les nomme *cendres de foyer*. Il y a des endroits où l'on s'en ſert pour former la voye de la litarge, & pour garnir le fond du baſſin; d'autres les mêlent avec les autres cendres.

(*a*) Quoique la chaux & les cendres ne ſoient ni fuſibles ni vitrifiables ſéparément, elles ſe fondent quand elles ſont mêlées dans une certaine proportion. Il en eſt de même de la chaux & de l'ardoiſe, qui ſéparées ne ſe fondent pas, & qui réunies, donnent un émail noir.

CHAPITRE LXIV.

De l'Affinage du bas Hartz dans les Fonderies des mines de Rammelsberg.

§. 1. ON affine au *bas Hartz* dans le Fourneau de réverbére qui eſt repréſenté ſur *la Planche XLIV.* Après avoir leſſivé & tamiſé les cendres, on les humecte de nouveau à diverſes repriſes juſqu'à ce qu'on puiſſe les peloter dans la main, ſans qu'elles s'y attachent. On les met ainſi humectées ſur le baſſin du Fourneau, en commençant par le côté des ſoufflets. Il faut qu'il y en ait de la hauteur de ſix à ſept pouces, lorſqu'on les a égaliſées avec la main, & avant qu'elles ſoient battues. Elles doivent être un peu plus hautes vers les bords, comme auſſi du côté de la voye de la litarge, afin que l'*œuvre* en bain ne panche pas de ce côté-là ; mais, de tous les autres côtés, il faut ménager un peu de pente vers la petite profondeur qui eſt au milieu du teſt, pour qu'il ne s'arrête point d'argent ailleurs que vers cet enfoncement, où le métal doit ſe raſſembler. On a déja dit que pour former cet enfoncement & la voye de la litarge, on ſe ſert ordinairement de cendres qu'on a nommées *cendres de foyer* dans le Chapitre précédent. Quelques Affineurs battent les cendres avec les poings, à meſure qu'ils en verſent un bacquet, puis avec une eſpéce de pilon : d'autres verſent à

Comment on prépare le teſt ou grande coupelle.

à la fois toutes les cendres dont ils ont beſoin, & les battent d'abord avec un morceau de bois large en forme de palette, & enſuite avec un pilon de bois. Toutes ces différentes manœuvres ſont bonnes, pourvû que ces cendres ſoient fortement battues autour des bords du baſſin avec un autre pilon, de crainte que dans le commencement de l'affinage *l'œuvre* ne s'introduiſe entre elles & le bord du baſſin, ce qui feroit ſoulever le teſt. Si après avoir battu les cendres, on voit des boſſes en différens endroits, on les enleve pour les unir avec un couteau à lame mince & large comme la main, coudé en demi cercle, dont le diamétre ait au moins dix-huit pouces; puis on bat encore de telle ſorte qu'avec le pouce on ne puiſſe pas faire la moindre impreſſion dans ces cendres: on examine enſuite ce teſt avec un niveau, pour voir s'il a de tous côtés une pente égale vers l'enfoncement conſervé ou creuſé au milieu du foyer; car cet enfoncement eſt abſolument néceſſaire, quand on attend beaucoup d'argent de l'affinage: & il faut que le vent des deux ſoufflets y ſoit exactement dirigé. Quelques Affineurs font autour de l'enfoncement dont on vient de parler, un cercle de la largeur d'un pouce, & d'un demi pouce de profondeur. Ce cercle bien exécuté donne une belle forme à la platine d'argent qui doit reſter. On chauffoit autrefois le teſt avec du bois & du charbon; mais comme on a reconnu que cela eſt peu néceſſaire, on en a ſupprimé l'uſage, parceque le teſt ſe chauffe ſuffiſamment pendant que *l'œuvre* ſe met en fonte.

§. 2. Auſſi-tôt que le Fourneau eſt garni de cendres, on met tout l'*œuvre* à la fois ſur le teſt froid, c'eſt-à-dire, ſoixante-quatre quintaux pour un ſeul affinage. On l'arrange de maniere qu'il ſoit diſtribué par tout ce teſt, ſans ſortir au-delà de ſes bords, & ſans qu'il puiſſe s'en détacher aucun morceau pendant la fuſion, parce-qu'en tombant il pourroit l'endommager. Lorſque l'*œuvre* eſt arrangé, on ferme le grand trou à flamme avec ſa porte de fer, mais enſorte que cette porte, poſée ſur deux briques, laiſſe en bas une ouverture de ſix pouces de hauteur pour la ſortie de la flamme. On fait alors du feu dans la chauffe ou Fourneau à vent, avec des fagots : on ferme auſſi le trou qui eſt au haut du dôme avec une pierre ou avec une plaque de fer; & dès que l'*œuvre* eſt en fuſion, on fait aller les ſoufflets; mais il ne faut trop preſſer la fuſion, afin que le *teſt* ait le temps de s'échauffer, parceque ſi le plomb s'étend ſur le *teſt* avant qu'il ſoit ſuffiſamment chaud, il bouillonne violemment, & les cendres ſe ſoulevent. Les Affineurs appellent cette levée du teſt un *cochon*. Le remède à ce bouillonnement violent du plomb eſt d'arrêter les ſoufflets juſqu'à ce qu'il ceſſe.

Cochon, terme d'affinage: ce que c'eſt.

§. 3. Quoique l'*œuvre* du *bas Hartz* ſoit aſſez pur, il rend cependant une eſpéce d'écume, contenant du cuivre, du fer, du zinck & de la matte, qui altérent un peu la litarge, & rendent aigre le plomb qui en vient, ainſi qu'on l'a dit ailleurs. On ſépare cette écume pendant la fuſion de l'*œuvre*, & on la garde pour en tirer le cuivre : (ſa fonte ſera décrite au Chapitre LXXXI.) &

le cuivre qui en vient se nomme *cuivre d'écume*. Il faut chauffer vivement un affinage avant que l'*œuvre* commence à rendre les matieres hétérogènes dont on vient de parler, & il doit être presque blanc d'ardeur. Mais aussi-tôt que ces matieres s'élevent, on peut diminuer le feu ; alors on les enleve bien plus aisément que si l'on continuoit un feu plus violent. De plus, la litarge coule mieux, & elle en est beaucoup meilleure. Cependant si le feu a été trop foible, & que l'impureté soit entrée dans l'*œuvre*, l'affinage se refroidit, la surface du bain se couvre d'une espéce de peau, on a bien de la peine à lui rendre la chaleur qui lui convient, la voye de la litarge s'altére, & le plomb non litargé y coule avec la litarge. Les matieres hétérogènes, dont on a parlé ci-dessus, s'enlevent avec un morceau de bois qui est attaché à un fer ; elles sont trop chaudes pour qu'on ose les faire couler. Avant qu'elles soient entierement ôtées, on met le long de la cavité, qui est devant le grand trou à feu, de vieilles cendres endurcies qu'on a conservées d'un affinage précédent. On fait la même chose devant l'ouverture de la chauffe, & on met le morceau de cendres dures le plus près qu'il est possible ; & cela pour empêcher que le plomb en fusion ne creuse dans les deux endroits, où il pourroit ensuite s'arrêter.

§. 4. Quand toutes les impuretés ont été séparées, on examine si la voye de la litarge n'est pas trop haute de cendres : dans ce cas on l'abbaisse en les raclant, & l'on y fait deux rigoles pour l'écoulement de cette litarge, afin que si l'une vient à manquer, on puisse se servir

de l'autre ; car quoiqu'une ſuffiſe ordinairement pour la faire couler, il arrive quelquefois que le plomb en fournit aſſez pour les deux rigoles. Auſſi-tôt que la litarge commence à couler, il faut faire aller les ſoufflets plus doucement, en ôtant un peu d'eau de deſſus leur roue, afin qu'il ne ſe faſſe pas trop de litarge d'abord, & pour bien établir ſa voye, que les Ouvriers appellent auſſi *Drang* [imprégnation] : d'ailleurs, c'eſt dans ce temps-là que le teſt ſe ſouleve, ſi l'affinage va trop vîte.

§. 5. On voit au commencement de l'affinage de petits bouillons en forme de globules autour du diſque de l'affinage. Ces globules ou bouillons proviennent de l'humidité qui ſort en partie de la maçonnerie du Fourneau & en partie des cendres du teſt. La litarge ne pouvant s'écouler entierement à meſure qu'elle ſe forme, elle s'imbibe dans le bord circulaire du teſt qui retient le bain de plomb en fuſion, c'eſt ce qu'on a nommé ci-deſſus *Drang* [imprégnation, imbibition.] Ainſi, à meſure que le bain diminue le *Drang* baiſſe : par conſéquent la litarge trouve de nouvelles cendres, qui, précédemment couvertes par le bain, n'ont pû ſe ſécher entierement ; il eſt donc néceſſaire qu'il ſurvienne un petit bouillonnement, lorſque la litarge, en s'imbibant dans les cendres qui ſe découvrent, chaſſe cette humidité. La marque que cette imbibition ſe fait bien, eſt lorſqu'il ſe forme autour du bain de l'affinage un cordon circulaire de petites bulles qui ſe touchent preſque ſans intervalle qui les interrompe, & ſans qu'il s'en forme ailleurs que dans la ligne circulaire de ce cordon :

& quand ce cordon ſe trouve en-dedans du bain, éloigné de cinq à ſix pouces de ſes bords, l'affinage va encore mieux; enfin, il eſt à déſirer qu'il ſoit encore plus près du centre. Il faut prendre garde que les globules du cordon ne groſſiſſent & ne ſe ſuivent mal en ordre; car alors il faudroit rallentir le feu, & ne pas laiſſer tant de litarge ſur le bain; ce déſordre des globules eſt une marque que le teſt boit de la litarge, ce qui vient de ce que l'*œuvre* eſt trop chaud. Auſſi-tôt que le cordon des globules reparoît comme il doit être, on peut alors donner plus de feu, & faire couler plus de litarge.

Il arrive aſſez ſouvent que l'on n'apperçoit point les marques de l'imbibition, cela vient de ce que les cendres ſont très-bonnes, de ce que le foyer d'affinage & le teſt ſe ſont trouvés ſuffiſamment ſecs, de ce que les canaux de l'humidité ne ſe ſont pas bouchés. Alors l'affinage ſe fait beaucoup plus vîte; les globules ſont très-petits, ils diſparoiſſent même pendant que l'*œuvre* diminue, & on ne les revoit qu'à la fin, quand il a peu d'épaiſſeur. Les affinages qui vont ainſi ſont les meilleurs, & rendent beaucoup de litarge.

§. 6. Il faut qu'il y ait toujours ſur le bain de plomb du côté des ſoufflets, au moins deux travers de doigt de litarge, pour être ſûr que le métal eſt aſſez chaud; car s'il ſe refroidiſſoit de ce côté-là, il s'y arrêteroit des grains d'argent. Quand on s'apperçoit que la matiere refroidit, & que le plomb ne litarge pas bien, c'eſt une marque que les ſoufflets ſoufflent trop obliquement, ou que le teſt eſt trop élevé. Il faudra y remédier au pre-

mier affinage. Si la litarge vient à se refroidir du côté de la voye, on chauffera cette voye avec de petits morceaux de bois sec, sans quoi la litarge pourroit cesser de couler.

§. 7. Lorsque la litarge paroît blanche de feu sur l'*œuvre* en bain, l'affinage a le degré de chaleur qui lui convient. Il faut avoir soin de l'entretenir en cet état ; mais quand on ne distingue plus la blancheur de la litarge sur l'*œuvre*, & que le plomb fume beaucoup, la chaleur est trop forte ; alors les cendres boivent beaucoup de litarge, ce qui diminue le produit de celle qui est bonne à vendre.

§. 8. A mesure que le bain se rétrécit, ou que l'*œuvre* diminue, il faut augmenter le feu, sur-tout vers la fin, lorsque l'argent est prêt de *faire son éclair*, & faire couler le plus qu'on peut la litarge hors du Fourneau, autrement l'argent affiné en sortiroit fort impur, & recouvert de ce que les Ouvriers nomment *saccum plumbi :* c'est-à-dire, que ce métal paroîtra net & pur par-dessus & autour de ses bords ; mais par-dessous & vers le milieu il sera enduit de plomb, & les Raffineurs ausquels on le remet pour le brûler ou raffiner, y trouveront quelquefois jusqu'à une once de déchet par marc, quoique ce déchet ne soit ordinairement que de quatre gros, surtout au *bas Hartz*. L'argent étant près de *faire son éclair*, l'Affineur doit avoir près de lui de l'eau qu'on est en usage de chauffer, en trempant dedans des morceaux de fer rouge, jusqu'à la faire bouillir. Après l'*éclair*, on arrête les soufflets, on laisse l'argent tranquille jusqu'à

ce qu'il se soit couvert une ou deux fois d'une apparence de pellicule; ensuite on y fait couler l'eau chaude par un petit canal, afin de l'éteindre & de le congeler entierement pour le sortir du Fourneau. Il ne faut pas que le bout du canal soit immédiatement sur l'argent, mais un peu à côté, pour que l'eau, tombant d'abord sur le test, coule ensuite sur l'argent. Il faut aussi, comme on vient de le dire, qu'elle soit très-chaude, autrement le métal sauteroit en l'air, divisé en une infinité de grenailles, qu'on ne pourroit rassembler sans perte.

§. 9. En donnant la description du Fourneau d'affinage dont il est question ici, on a dit qu'on y entretenoit le feu avec des fagots faits de branches de sapin, ou d'autre bois commun. Ces fagots doivent avoir cinq pieds de long sur deux pieds & demi de circonférence; il en faut à peu près cent quatre-vingt pour un affinage: on en consommeroit deux cent quarante, s'ils étoient de quelqu'autre bois dur. Si les fagots de sapin venoient à manquer, on leur substitueroit du bois de grillage: on consomme aussi une demie mesure ou environ de bois de grillage pour chauffer la voye de la litarge, parceque les fagots n'y sont pas propres : on choisit pour cela de petits morceaux de bois rond, & non du bois refendu.

§. 10. Avant que *Schlutter* eut établi au bas Hartz ce Fourneau qui épargne le bois à présent fort cher dans le païs, on en brûloit beaucoup pour un affinage; c'étoit du bois de sapin. On employoit huit gros tronçons, trente moyens, & vingt-deux petits, chacun de dix-huit

pieds de longueur, & du diamétre de six à douze pouces, pour commencer l'affinage. La consommation ou la dépense en bois, est diminuée de plus d'un sixiéme depuis qu'on n'y brûle que des fagots.

§. 11. En décrivant dans le Chapitre XIV. la construction de ce Fourneau, on a parlé de la position des soufflets. Quant à la direction de leur vent, on est dans l'usage au *bas Hartz* de mettre de petites plaques de fer mobiles devant les tuyeres : on les avance, ou on les recule, suivant que le travail l'exige, parceque les trous, qui sont au bas du dôme, sont assez grands pour y ajuster les tuyeres dans la direction qui convient le mieux. Ces plaques de fer rondes, que les Ouvriers François nomment *papillons*, sont pesantes ou légéres. L'Affineur en suspend une légére devant chacune des deux tuyeres, de maniere que le vent des soufflets se croise au milieu du Fourneau, afin de faire des ondulations sur la surface de l'*œuvre* en bain. Lorsque ce bain diminue, on change les *papillons*, & l'on en met de plus pesans, qui forcent le vent des soufflets à baisser, à frapper sur l'*œuvre* & à pousser les ondulations vers la voye de la litarge. Ainsi, le principal usage des *papillons* est de diriger le vent comme on le juge à propos, afin d'agiter l'*œuvre* en bain, sur-tout dans le commencement de l'affinage. Ce mouvement qu'il excite ne peut pas mieux se comparer qu'à celui qu'on donneroit à de l'huile qu'on auroit mise sur de l'eau dans un grand vase, lorsqu'on souffleroit vers le milieu de sa surface, on l'obligeroit à se ranger vers les bords. Il en est de même du plomb qui se convertit

en

en litarge. Cette litarge chaſſée par le vent des ſoufflets ſe range circulairement vers les bords de la coupelle ou teſt, & enfile la voye de la litarge.

§. 12. Lorſqu'il s'eſt figé dans la voye une quantité de litarge qui empêche le reſte de couler par-deſſus, l'Affineur doit l'arracher, & la mettre en morceaux à côté du Fourneau, pour qu'elle ſe refroidiſſe : on la rompt enſuite, & une partie ſe mettant d'elle-même en poudre, s'entaſſe dans des barriques qui en contiennent cinq quintaux. C'eſt de la litarge dite *marchande*. Le reſte, qui n'eſt pas friable, ſe nomme *litarge fraîche* : on la révivifie en plomb.

§. 13. Lorſque le travail ne preſſe pas, on laiſſe refroidir le teſt pendant vingt-quatre heures avant que de le rompre. Si l'on eſt preſſé, on le retire plutôt du foyer ; mais il faut toujours le viſiter avec ſoin, pour voir ſi l'on n'y trouvera pas des grains d'argent parſemés. On les nomme (*a*) *Hanen*, (*b*) *Koerner*, & (*c*) *Ambruche*.

§. 14. Un affinage de ſoixante-quatre quintaux d'*œuvre* rend environ huit à dix marcs d'argent affiné, trente-cinq à quarante quintaux de litarge : ſçavoir, douze à dix-huit de litarge *marchande*, & vingt-deux à vingt-trois de litarge *fraîche* ; plus, vingt à vingt-deux quintaux de teſt, & ſix à ſept quintaux de craſſes. Il dure ſeize à dix-huit heures. Les Ouvriers qui y travaillent, ſont un Affineur & un Chauffeur.

(*a*) Ce ſont des grenailles de figure ronde & oblongue.
(*b*) Ce ſont des grains d'argent ronds comme des pois, & quelquefois plus gros.
(*c*) Ce ſont des morceaux de ce métal, qui ſe ſont détachés de la platine principale, en la retirant, & qu'on peut remettre en leur place.

CHAPITRE LXV.

De l'ancienne méthode d'affiner dans le haut Hartz.

§. 1. AUtrefois on affinoit dans le *haut Hartz* un peu différemment qu'on ne le fait à présent qu'on suit la méthode du *bas Hartz*. 1°. L'*œuvre* qu'on y affine est rempli de matte, ce qui le rend fort aigre. 2°. Les Fourneaux étoient chauffés avec du gros bois; on en a parlé au §. 10. du Chapitre précédent. Voyez aussi ce Fourneau représenté sur *la Planche XLV.* lettres A, B, C, D. Au contraire, l'*œuvre* est beaucoup plus pur au *bas Hartz*, le Fourneau est à feu clos & à réverbére, & l'on peut y faire le feu avec des fagots, comme on l'a dit ci-devant.

§. 2. Le test doit être fait avec les meilleures cendres qu'on puisse trouver, parceque l'*œuvre* mêlé de matte le creuse aisément. Il faut que ces cendres soient de six à sept pouces d'épaisseur, & plus hautes du côté où se fait ordinairement la *coulée*, que du côté des soufflets. On les bat d'abord avec un morceau de bois large, en commençant par le milieu du bassin de l'affinage; puis avec une espéce de pilon, jusqu'à ce qu'elles soient assez fermes, pour qu'on ne puisse y faire d'impression avec le pouce; ensuite on forme avec un couteau courbe la place où doit se rassembler l'argent, lorsqu'il sera affiné.

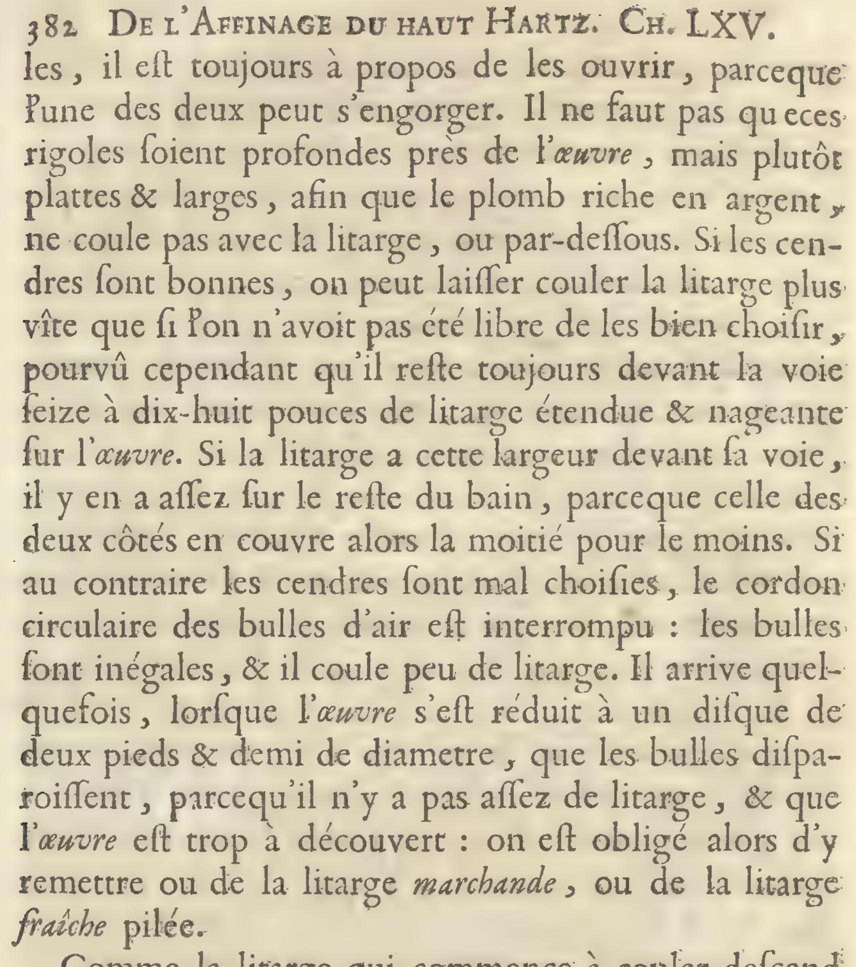
§. 3. Aussi-tôt que l'*œuvre* est sorti du Fourneau de fonte, on le pése & on le porte devant le Fourneau d'affinage, pour en mettre d'abord quinze à vingt quintaux sur la cendrée ou test; il ne faut pas que les premiers lingots qu'on y place ayent des coins ni des arrêtes tranchantes, parcequ'ils feroient des trous ou des écorchures à cette cendrée.

§. 4. Lorsque ces quinze ou vingt quintaux d'*œuvre* sont arrangés, on met par-dessus & du côté des soufflets des tisons qu'on a eu de reste d'un affinage précédent. On fait agir les soufflets aussi-tôt qu'on a mis le feu. On ferme le trou du milieu du dôme ou voûte avec une plaque de fer. Quand l'*œuvre* est en fusion, & qu'il bouillonne beaucoup, on arrête les soufflets, sans quoi il creuseroit le test, ou le feroit soulever. Aussi-tôt qu'il a cessé de bouillir, on rend le vent pour achever de consommer les tisons. Peu de temps après on arrête encore les soufflets, & l'on fait descendre vers le milieu du test les morceaux d'*œuvre*, qui, ayant beaucoup de matte, ne sont pas encore fondus; puis on arrange par-dessus le bois d'affinage, mais de telle sorte que le vent des soufflets puisse passer sous ce bois. On remet encore devant les soufflets le plus qu'on peut de tisons, & les piéces de bois qu'on nomme les *commençantes*: on arrange par-dessus tous les lingots d'*œuvre* qui peuvent s'y placer, & l'on bouche tous les trous à feu avec des tisons. Alors, on fait aller les soufflets qu'on avoit arrêtés. S'il arrive que tout l'*œuvre*, qui pour chaque affinage peut monter à quarante ou cinquante quintaux, & quelquefois da-

vantage, ne puiſſe pas ſe mettre ſur les *commençantes*; il faut ajouter au bain ce qui en reſte, avant qu'on ait ôté toutes les craſſes; parcequ'autrement ce reſte d'*œuvre* fourniroit de nouvelles craſſes qui ſe mêleroient avec la litarge, & qui gâteroient, tant celle qui eſt marchande, que celle qu'on doit révivifier en plomb. On a déja dit qu'aſſez ſouvent l'*œuvre* ronge & creuſe le teſt devant les ſoufflets; de plus, il ſe forme au même endroit une croute que le froid de leur vent endurcit. Si ce creux paroît profond, il y a à craindre que l'*œuvre* ne touche au ſol du baſſin, & qu'une partie de la matiere ne ſe perde. Il faut alors arrêter les ſoufflets, & remplir ce creux avec des cendres préparées, enſorte que le vent des ſoufflets puiſſe paſſer par-deſſus. Si les cendres ne s'y arrêtent pas bien d'abord, il faut les y tenir aſſujetties pendant quelque temps, pour voir ſi l'*œuvre* ne ſe refroidira pas alentour : ou bien on fera couler un peu d'eau deſſus, pour en refroidir les bords, & ſur le champ ces cendres ajoutées s'arrêteront ſans ſe détacher. Cette réparation ſe fait par le trou de la tuyere. A l'égard de la croute qui ſe forme & qui ſe durcit ſur le bain, il faut la détacher avec adreſſe avant qu'elle ſoit trop endurcie ou trop épaiſſe, parcequ'alors on courroit le riſque, en la détachant, d'emporter les bords du teſt. Si on l'a trop laiſſé durcir, il ſera mieux de la faire fondre, en mettant deſſus pluſieurs tiſons ou petits morceaux de bois, & faiſant aller les ſoufflets.

Les deux trous à feu doivent être exactement fermés avec des tiſons pendant le commencement de l'affina-

ge, afin qu'il ne puisse pas entrer d'air froid dans l'intérieur du Fourneau. Quand cet intérieur est suffisamment chaud, on remue avec la barre de fer, qu'on nomme le *Tisonnier*, pour ranger de côté ce qui n'est pas fondu de l'*œuvre*; ensorte que le vent puisse passer & achever de fondre cette matiere, qui est souvent rebelle à la fonte. Si elle étoit trop dure, il seroit encore mieux de la retirer pour la jetter avec les crasses, parceque se fondant trop tard, elle se mêleroit avec la litarge. Lorsqu'on reconnoît qu'elle s'y est mêlée, il faut fermer la rigole de la voie de cette litarge pendant quelques minutes, chauffer vivement l'affinage, afin que cette matiere hétérogène puisse s'imbiber dans les cendres du test: par ce moyen la litarge s'épurera. Si les bulles d'air qui font un cordon circulaire autour du bain deviennent trop grosses, c'est un indice qu'il y a quelque endroit du test qui a été trop rongé par l'œuvre: un habile Affineur sçait y mettre à propos une petite quantité de cendres pour le réparer. C'est ordinairement vers la voie d'écoulement & devant les deux trous à feu, qu'il faut faire ces sortes de réparations. Au reste, un Affineur expérimenté sçait d'avance jusqu'où l'*œuvre* en bain doit s'étendre; ainsi il prévient tous ces petits accidens avant que de mettre le feu au Fourneau. Lorsque toutes les crasses sont sorties par leur *coulée*, ou qu'elles se sont imbibées dans les cendres, on ouvre les deux rigoles de la voie de la litarge pour la faire couler aussi; & quand même il n'y auroit pas assez de litarge pour occuper ces deux rigo-



les, il est toujours à propos de les ouvrir, parceque l'une des deux peut s'engorger. Il ne faut pas que ces rigoles soient profondes près de l'*œuvre*, mais plutôt plattes & larges, afin que le plomb riche en argent, ne coule pas avec la litarge, ou par-dessous. Si les cendres sont bonnes, on peut laisser couler la litarge plus vîte que si l'on n'avoit pas été libre de les bien choisir, pourvû cependant qu'il reste toujours devant la voie seize à dix-huit pouces de litarge étendue & nageante sur l'*œuvre*. Si la litarge a cette largeur devant sa voie, il y en a assez sur le reste du bain, parceque celle des deux côtés en couvre alors la moitié pour le moins. Si au contraire les cendres sont mal choisies, le cordon circulaire des bulles d'air est interrompu : les bulles sont inégales, & il coule peu de litarge. Il arrive quelquefois, lorsque l'*œuvre* s'est réduit à un disque de deux pieds & demi de diametre, que les bulles disparoissent, parcequ'il n'y a pas assez de litarge, & que l'*œuvre* est trop à découvert : on est obligé alors d'y remettre ou de la litarge *marchande*, ou de la litarge *fraîche* pilée.

Comme la litarge qui commence à couler descend jusqu'au pied du Fourneau, & qu'il est mieux pour la litarge à vendre qu'elle s'arrête plus haut, on arrose avec de l'eau ce pied du Fourneau, jusqu'à la hauteur où l'on veut que cette litarge se fige.

On a dit ci-devant que trop de chaleur diminue le produit de la litarge ; cependant il y a des circonstances qui en exigent beaucoup : il est presque impossible

de les indiquer toutes, puisqu'elles dépendent du plus ou moins de fusibilité des matieres dont l'*œuvre* est allié. Plus cet *œuvre* diminue, plus il approche de l'*éclair* de l'argent. Il faut que les bulles disparoissent avant cet *éclair* & lorsque l'*œuvre* n'a plus que le diamétre de la trace circulaire, dont on a parlé dans le Chapitre précédent; ainsi on doit rallentir l'action des soufflets pendant quelque temps. Mais dès que le disque de l'*œuvre* a encore diminué d'un quart, il faut alors donner aussi chaud qu'il est possible, pour que l'argent fasse bien son *éclair*, & qu'il n'ait pas le *saccum plumbi.*

§. 5. L'argent s'étant couvert une premiere fois de cette apparence de pellicule, dont on a déja parlé ailleurs, il ne faut pas aussi-tôt l'éteindre avec l'eau chaude, sur-tout si la plaque ou platine de ce métal est forte. Il faut la laisser se couvrir jusqu'à trois fois, afin de donner le temps au petit reste de plomb de s'évaporer : alors on peut y faire couler l'eau chaude avec les précautions qu'on a indiquées.

§. 6. On ne brûle pour cet affinage que du bois de sapin; c'est le meilleur. S'il arrivoit cependant qu'on en manquât, on pourroit lui substituer du hêtre & du bouleau; mais ni l'un ni l'autre ne font pas une si belle flamme, & la flamme est essentielle dans un affinage. Lorsque les premiers morceaux de bois qu'on a mis dans le Fourneau sont consumés ou prêts à l'être, on en met d'autres, gros ou petits, suivant que l'affinage l'exige; mais il faut en conserver de petits pour la fin. En mettant une grande piéce de bois dans le Fourneau,

il ne faut pas qu'elle traverſe d'un bout à l'autre, il ſuffit qu'elle entre juſqu'au milieu, & on l'avance enſuite peu à peu. Si le Fourneau paroît trop chaud, on fait lever par un contrepoids mis en dehors, le bout de la piéce de bois qui eſt dans l'intérieur, afin qu'il ne ſoit pas trop près de l'*œuvre*. On obſerve auſſi de mettre toujours du côté des ſoufflets le nouveau bois qu'on ajoute, afin que la flamme, dirigée par le vent des ſoufflets, frappe deſſus le bain. Toutes les fois qu'il ſe forme une eſpéce de toile ſur ce bain, ſur-tout devant la voie de la litarge, il faut augmenter le feu en mettant du bois, & ſouffler vivement.

Quand une piéce de bois eſt tellement brûlée, qu'on ne peut plus la ſoutenir élevée par aucun moyen, elle tombe dans l'*œuvre*; alors on en retire les tiſons, on les met de côté, & on les éteint pour les employer au prochain affinage. Il ſeroit à propos de retirer ces tiſons avant qu'ils tombaſſent dans l'*œuvre*, parcequ'ils refroidiſſent d'abord la litarge & la révivifient en plomb, lequel ſe mêle avec elle; mais les Ouvriers n'ont pas toujours cette attention. On brûle pour cet affinage quinze à dix-huit piéces de bois d'affinage, y compris les *commençantes*; ſix à ſept piéces moyennes, & ſept à huit petites buches.

§. 7. A l'égard des ſoufflets, on les poſe deux pouces plus haut que le deſſous des trous à feu, & cela parceque l'*œuvre* du *haut Hartz* étant plein de matte, ne ſe découvre pas auſſi-tôt que celui du *bas Hartz*, mais rejette beaucoup de craſſe.

Les

Les placques de fer ou *papillons* qu'on place devant les trous d'une tuyere, outre qu'elles servent à diriger, comme on le veut, le vent des soufflets sur le bain, elles empêchent encore le charbon où la braise d'entrer dans ces soufflets; car comme chaque soufflet souffle dans une tuyere séparée de l'autre, ils ne peuvent pas réciproquement repousser cette braise; & lorsqu'on a laissé détruire ces *papillons* par le feu, & qu'on n'a pas eu l'attention de les renouveller, les soufflets attirent tant de feu dans leur capacité, qu'ils se brûlent. Autre usage des papillons.

Le vent des soufflets sert à former la litarge; s'il n'y en avoit pas, le plomb en fourniroit beaucoup moins à sa surface, & l'on seroit obligé de faire un test bien plus épais, & d'y employer le double ou le triple de cendres, afin que la litarge, qui ne s'écouleroit pas par sa voie, pût s'y imbiber: alors l'affinage seroit plus long & consommeroit beaucoup plus de bois; de plus, une partie considérable du plomb se brûleroit presque en pure perte. Un affinage bien conduit dure dans ce Fourneau environ douze à quinze heures, suivant la pureté de l'*œuvre*: un Affineur & un Chauffeur y suffisent.

§. 8. Mais on ne se sert plus dans les Fonderies du *haut Hartz* de ces sortes de Fourneaux; on y en a construit de semblables à ceux du *bas Hartz*, tels qu'on les a représentés sur *la Planche XLV.* lettres E, F, G, avec un dôme de fer; & l'on y brûle ou des fagots ou du bois d'affinage. Il y a déja [en 1735] quatre de ces Fourneaux dans la Fonderie de *Clausthal*, deux dans

celle d'*Altenau*, & un à ſaint *Andreaſberg*. On doit abandonner inceſſamment les autres. A l'égard de la Fonderie qui eſt commune pour *Schulemberg* & *Wildenmann*, on commence auſſi à y faire les mêmes changemens.

CHAPITRE LXVI.

De l'Affinage dans le haut Hartz.

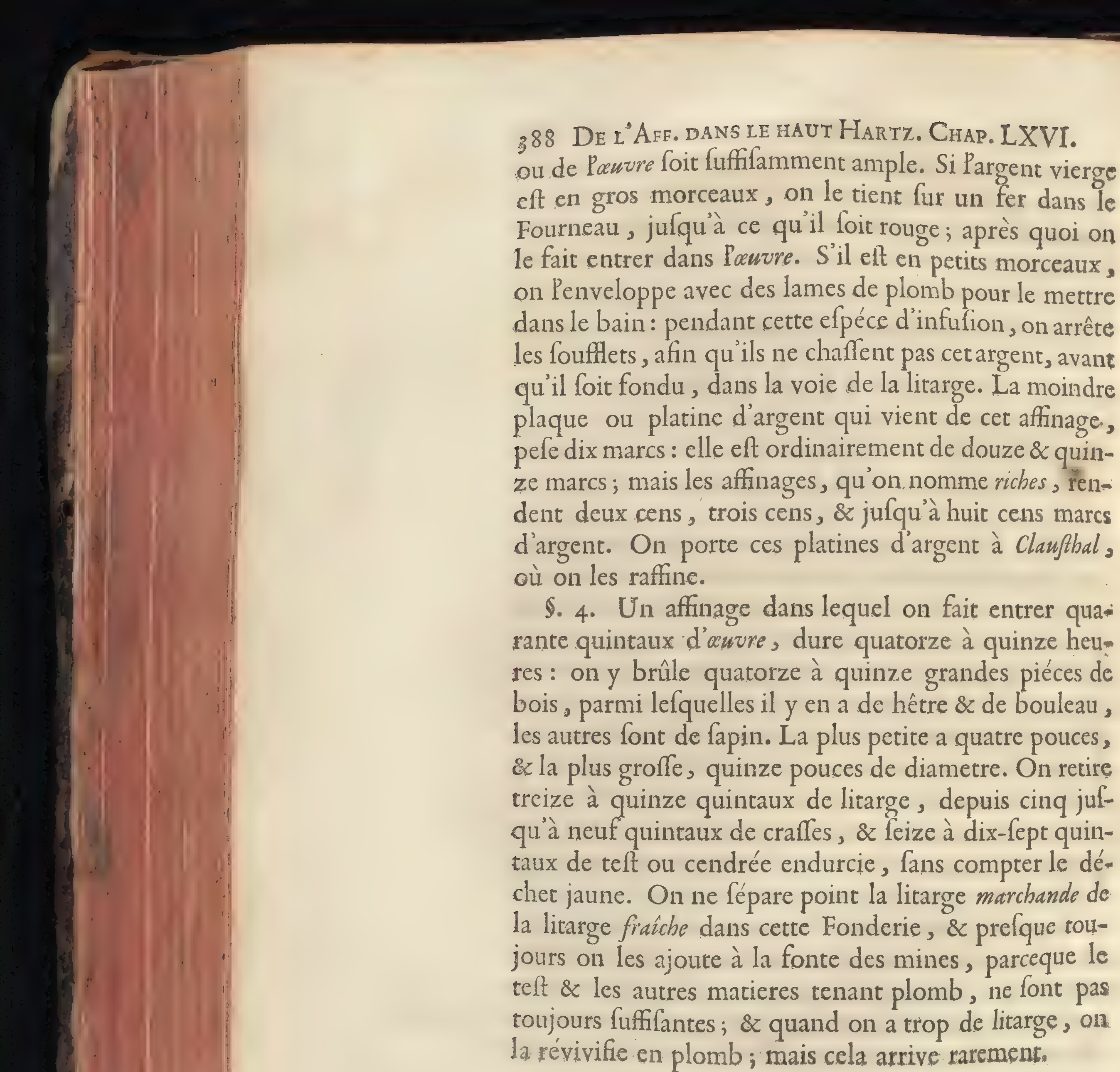
§. 1. L'Affinage ſe fait à *S. Andreaſberg*, ſuivant l'ancienne méthode qu'on a décrite au Chapitre précédent ; cependant comme l'*œuvre* eſt moins dur, mais plus chargé de cobolt, il y a des différences qu'il eſt à propos de faire obſerver. Le teſt doit être préparé avec les cendres le plus exactement leſſivées. On couvre une partie de l'*œuvre* avec des tiſons ; enſuite on paſſe une groſſe piéce de bois de trente à trente-ſix pouces de circonférence & une autre moins groſſe à travers le Fourneau ; ſur ces deux piéces on arrange l'autre partie de l'*œuvre*, on y met le feu, & l'on commence à ſouffler doucement. Quand l'*œuvre* eſt fondu, on ajoute un peu du même bois. Il entre trente à quarante quintaux d'*œuvre* dans cet affinage, partie rangée à plat ſur les cendres mêmes, ainſi qu'on vient de le dire, & l'autre partie ſur le bois. Lorſque toute la quantité d'*œuvre* qu'on y a deſtinée eſt en bain, on met dans le Fourneau les piéces de bois qu'on a nommées ailleurs les *Commençantes* : on ferme le trou à feu

de derriere avec des tisons, & l'on fait aller les soufflets un peu plus vîte; mais si l'*œuvre* se couvroit d'une espéce de toile, il faudroit les arrêter, jusqu'à ce qu'il se fût éclairci.

§. 2. Au bout de quatre ou cinq heures, le bain étant suffisamment chaud, on retire les crasses qui le surmontent, ou comme on leve les scories dans une fonte, ou en les faisant couler par une rigole que l'on ouvre au bord de la cendrée, & l'on y conduit ces crasses avec un fer qui est aussi gros que le manche du crochet ordinaire servant à diriger l'écoulement de la litarge; l'épurement de l'*œuvre* dure deux ou trois heures. Ces crasses contiennent ordinairement le cuivre & le cobolt qui étoient mêlés avec le plomb & l'argent de cet *œuvre*; c'est ce qui fait qu'elles sont fort épaisses, & qu'on est obligé de se servir d'un fer pour les ôter. Il faut chauffer vivement pendant toute cette manœuvre. La quantité de ces crasses peut aller de cinq à neuf quintaux. Après qu'elles sont enlevées, on laisse reposer le bain, & l'on souffle moins vivement pour qu'il se rafraichisse un peu.

§. 3. L'écoulement de la litarge se fait comme dans les autres affinages; mais l'*œuvre* rend beaucoup plus d'argent, parceque dans tout le *haut Hartz* il n'y a point de mines aussi riches qu'à *S. Andreasberg*, où l'on trouve même beaucoup d'argent natif ou vierge. Ordinairement on le sépare du minéral avec le marteau, pour l'introduire dans le plomb de l'affinage: il faut pour cela que la litarge coule bien, & que le bain de plomb

Comment on introduit l'argent vierge dans le plomb de l'affinage.



ou de l'*œuvre* ſoit ſuffiſamment ample. Si l'argent vierge eſt en gros morceaux, on le tient ſur un fer dans le Fourneau, juſqu'à ce qu'il ſoit rouge; après quoi on le fait entrer dans l'*œuvre*. S'il eſt en petits morceaux, on l'enveloppe avec des lames de plomb pour le mettre dans le bain: pendant cette eſpéce d'infuſion, on arrête les ſoufflets, afin qu'ils ne chaſſent pas cet argent, avant qu'il ſoit fondu, dans la voie de la litarge. La moindre plaque ou platine d'argent qui vient de cet affinage, peſe dix marcs: elle eſt ordinairement de douze & quinze marcs; mais les affinages, qu'on nomme *riches*, rendent deux cens, trois cens, & juſqu'à huit cens marcs d'argent. On porte ces platines d'argent à *Clauſthal*, où on les raffine.

§. 4. Un affinage dans lequel on fait entrer quarante quintaux d'*œuvre*, dure quatorze à quinze heures: on y brûle quatorze à quinze grandes piéces de bois, parmi leſquelles il y en a de hêtre & de bouleau, les autres ſont de ſapin. La plus petite a quatre pouces, & la plus groſſe, quinze pouces de diametre. On retire treize à quinze quintaux de litarge, depuis cinq juſqu'à neuf quintaux de craſſes, & ſeize à dix-ſept quintaux de teſt ou cendrée endurcie, ſans compter le déchet jaune. On ne ſépare point la litarge *marchande* de la litarge *fraîche* dans cette Fonderie, & preſque toujours on les ajoute à la fonte des mines, parceque le teſt & les autres matieres tenant plomb, ne ſont pas toujours ſuffiſantes; & quand on a trop de litarge, on la révivifie en plomb; mais cela arrive rarement.

§. 5. On a introduit auſſi depuis quelques années à *S. Andreaſberg* la méthode d'affiner avec la flamme des fagots, & l'on y a conſtruit des Fourneaux avec chauffe & réverbére, pareils à ceux du *Hartz* qu'on peut voir ſur *la Planche XLIV.*

CHAPITRE LXVII.

De l'Affinage ſelon la méthode de la haute Saxe, ou de Freyberg, ſous un chapeau de fer.

§. 1. L'Affinage qui ſe fait à *Freyberg* ſous un chapeau de fer, eſt très-commode, quand on a des *œuvres* pures, parcequ'on peut affiner tous les jours ſur le même foyer, ſans que les ouvriers ſoient expoſés à une trop forte chaleur ; car auſſi-tôt que l'affinage eſt fini, on leve le chapeau, & l'on rafraîchit le teſt pour pouvoir le rompre & le refaire avec de nouvelles cendres. Outre cela, il ne faut dans une Fonderie qu'un ſeul Fourneau pour cinq ou ſix affinages par ſemaine : par conſéquent on épargne beaucoup de dépenſe en bâtimens & chutes d'eau. Ce Fourneau eſt repréſenté ſur *la Planche XLVI.*

§. 2. On prend chez les Fabriquans de ſavon les cendres qu'on employe dans ce Fourneau ; mais comme les cendres ne ſont pas auſſi bonnes à *Freyberg* qu'au *Hartz*, parcequ'on n'y brûle que du bois léger, on eſt obligé d'ajouter une demie barrique de chaux éteinte avec un

Chaux employée avec les cendres pour les coupelles.

peu d'eau, à cinq ou six barriques de cendres, afin qu'elles se lient mieux. Si l'on y mêloit plus de chaux, le test pourroit fondre : on y joint aussi les cendres non endurcies du test précédent. Ce mêlange étant fait avec soin, on le place sur le foyer, où il y a déja un lit de cendres battu sur un lit d'argile. Le nouveau test que l'on prépare pour chaque affinage, est épais de six pouces avant qu'il soit battu ; & on le bat d'abord avec une masse de fer qui est dentelée, puis avec un pilon de bois qui est aussi garni de dents très-serrées par le bas ; ce qu'on continue, jusqu'à ce que le pouce ne puisse plus y faire d'impression : ensuite on le racle avec un fer courbe, large de trois pouces, & de deux pieds de long, pour le rendre le plus uni qu'il est possible. Avec un autre racloir, l'Affineur forme les bords de la trace, & lui donne le diametre nécessaire pour contenir cent à cent quinze marcs d'argent. S'il arrive que les cendres ayent été trop humectées, on jette environ deux bacquets de cendres bien séches sur le test lorsqu'on a achevé de l'unir ; & en les ôtant ensuite, on trouve qu'elles ont attiré beaucoup d'humidité. Le test étant achevé, on y met trois paniers de charbon : on abbat dessus le chapeau, & on met le feu au charbon pour chauffer ce test.

§. 3. On ne conduit pas le vent des soufflets comme au *Hartz* : les tuyeres sont scellées dans le mur, il n'y a point d'ouvertures où elles puissent être mobiles. Les placques de fer ou *papillons*, dont on a parlé ailleurs, se placent devant les tuyeres, aussi-tôt qu'on a préparé le

teſt, & elles y reſtent pendant tout l'affinage, ſans qu'on puiſſe les renouveller. Néanmoins s'il étoit néceſſaire de changer la direction du vent, on pouſſeroit d'un côté ou d'autre les ſoufflets dans les tuyeres qui ſont larges.

§. 4. Après que le charbon eſt conſumé, & que le teſt paroît aſſez chaud, on le nettoye & on y met un peu de paille ſur laquelle on arrange tout l'*œuvre* à la fois; ſçavoir, pour chaque affinage cinquante à cinquante-huit quintaux, qui doivent être d'un *œuvre* pur, & contenir un marc & demi à deux marcs d'argent par quintal. On ne fait point d'affinage au deſſous de cinquante quintaux. Quand on a de l'*œuvre* qui n'eſt pas bien pur, on le place dans un Fourneau à percer ſur quelques morceaux de bois, pour en faire une eſpéce de *reſſuage* avant que de l'affiner. L'*œuvre* ayant été arrangé ſur la paille, on met deſſus des tiſons, ainſi que devant les ſoufflets; puis ayant poſé le chapeau, on le lutte ſur les bords du Fourneau avec de l'argile. On allume, on fait agir les ſoufflets, & on remplit les trous à feu avec des morceaux de bois. Comme ces trous à feu ſont petits, & le chapeau de fer aſſez bas, la flamme n'a pas beaucoup d'eſpace; ainſi, lorſque l'affinage eſt une fois chaud comme il convient, on peut l'entretenir dans ce degré de chaleur avec deux morceaux de bois de ſapin, qu'un homme peut tenir d'une ſeule main. Deux heures après que l'*œuvre* a été ſuffiſamment chauffé, les craſſes commencent à couler par la rigole qu'on a faite exprès dans la voye de la litarge.

§. 5. La litarge ſuit immédiatement les craſſes, & on la fait couler par la rigole; mais quand l'argent eſt prêt de faire ſon *éclair*, on ferme la rigole, afin que cet *éclair* ſe faſſe au milieu de la litarge. Dès que l'argent a fait ſon *éclair*, on arrête les ſoufflets, & l'on retire le bois du Fourneau. On leve le chapeau de deſſus le teſt, & l'on ôte la platine d'argent.

§. 6. Cet affinage dure quinze à ſeize heures, pendant leſquelles on brûle depuis quatre-vingt-dix juſqu'à cent vingt piéces de bois, & l'affinage rend depuis quatre-vingt-dix juſqu'à cent quinze marcs d'argent, vingt-cinq à trente-trois quintaux de litarge, & depuis vingt-ſix juſqu'à trente-quatre quintaux de teſt.

Quatre ſortes de litarge à *Saint Andreaſberg*.

La litarge s'y diviſe en quatre ſortes, la *rouge*, la *jaune*, la *verte* & la *noire*. La noire vient après les craſſes; la verte eſt la litarge non friable & en gros morceaux; la rouge & la jaune ſe mettent à part pour être vendues. La non friable eſt celle qu'on a nommée ailleurs *litarge fraîche*. Il n'y a qu'un Affineur & un Chauffeur pour cet affinage.

CHAPITRE LXVIII.

De l'affinage de Joachimſthal, en Bohême.

§. 1. A *Joachimſthal* on affine, comme à *Freyberg*, ſous un chapeau de fer, ſur un foyer garni d'un lit d'argile, d'un lit de cendres qu'on ne change pas, d'un

d'un autre lit de cendres de Savoniers de ſix pouces d'épaiſſeur, & d'un troiſiéme lit de cendres retirées du teſt d'un précédent affinage. On les bat, comme on l'a enſeigné dans le Chapitre précédent; on unit le teſt en le raclant, puis on le chauffe trois fois, & chaque fois avec deux ſeaux de charbon.

§. 2. Lorſque le teſt eſt chaud, on y arrange vingt à vingt-ſix quintaux d'*œuvre*, qui eſt formé en plaques rondes. Si tout l'*œuvre* ne peut s'arranger ſur le teſt même, on en réſerve une partie pour la mettre ſur le bois d'affinage, après que ce qui eſt ſur le teſt a commencé à fondre : on jette des copeaux & du charbon ſur l'*œuvre*, on y met le feu, puis on deſcend le chapeau; on fait paſſer le bois d'affinage à travers le Fourneau (ce bois eſt du ſapin & du pin fendu); enſuite on fait aller les ſoufflets pour mettre l'affinage au degré de chaleur convenable.

§. 3. On enléve les craſſes de cet affinage : ſi l'*œuvre* eſt rempli de *ſpeiſe*, on jette ſur le bain un peu de vieilles ferrailles; & peu de temps après la litarge ſe forme, & coule par la rigole. On retire de cet affinage depuis cent vingt juſqu'à deux cent marcs d'argent, dix à quatorze quintaux de litarge, neuf à dix quintaux de teſt, & environ un quintal de craſſes.



CHAPITRE LXIX.

De l'Affinage à Schemnitz & à Cremnitz, en Hongrie.

§. 1. L'AFFINAGE se fait à *Schemnitz* & à *Cremnitz*, comme dans la haute Saxe, & sous un chapeau de fer; mais comme la plûpart des mines de Hongrie sont sans plomb, & que les matieres tenant plomb sont cheres & rares dans le païs, on les épargne, & par conséquent on y fait peu d'*œuvre*; mais ces mines sont riches en argent & en or: ainsi, comme on n'affine que depuis six jusqu'à dix quintaux d'*œuvre* à la fois, les tests n'ont que sept pieds de diamétre.

Sable mêlé avec les cendres pour faire la coupelle en Hongrie.

Les cendres qu'on peut rassembler en Hongrie sont ordinairement fort grasses, & l'on est obligé d'y mêler moitié de sable fin de riviere, pour préparer le test, (*a*) ce qui se fait deux jours avant l'affinage; & pendant ces deux jours, on chauffe le test sans interruption avec du charbon, jusqu'au moment où l'on commence l'affinage.

§. 2. Les six à dix quintaux d'*œuvre* sont affinés en huit à dix heures. Le bois qu'on employe est ordinai-

(*a*) On ajoutoit autrefois du sable du Rhône aux cendres dont on formoit les coupelles dans les affinages de Lyon; mais on a reconnu que le plomb, en le vitrifiant, faisoit une infinité de trous aux bords de la coupelle, & que toutes ces cavités retenoient beaucoup de grains d'*œuvre*, & vers la fin de l'opération, des grains d'argent qui ne pouvoient se réunir au bain à mesure qu'il diminuoit, ce qui causoit un déchet considérable. On a substitué à ce sable de la cendre d'os, qui rend la coupelle beaucoup meilleure.

rement du bouleau; on en refend les tronçons qui ont quinze pieds de long, & chaque moitié pése quarante-cinq à cinquante livres : on en brûle dix-huit à vingt pour chaque affinage, duquel on retire depuis quarante jusqu'à soixante-dix marcs d'argent, lesquels rendent par le départ depuis quatre jusqu'à sept marcs d'or. Le même affinage rend à peu près huit quintaux de litarge, & environ deux quintaux de test.

CHAPITRE LXX.

De l'Affinage de Brixelegen, dans le Comté de Tirol.

§. 1. L'Affinage se fait à *Brixelegen* sur un test couvert d'un chapeau de fer. Le Fourneau n'a qu'un pied & demi de hauteur au-dessus du sol de la Fonderie. Le mur qui l'entoure est épais d'un pied. Les canaux pour l'évaporation de l'humidité sont dans le terrein même, & le foyer entier a treize pieds de diamétre : il y a deux voyes pour l'écoulement de la litarge, & deux trous à feu, dont l'un se trouve entre les soufflets, & l'autre entre les deux voyes de la litarge. Le bord du foyer est couvert tout autour par des plaques de fer.

§. 2. Le test se prépare avec des cendres de bois de sapin & de pin, parcequ'on n'en a pas d'autres; mais comme elles sont fort légeres, on y mêle de l'argile

Argile mêlée avec les cendres de bois leger pour la coupelle.

pour les rendre plus tenaces & plus fermes. Sur cent *ſtoerrs* [meſure d'un pied cube] on met vingt moyens bacquets d'argile, chaque bacquet faiſant à peu près le tiers du *ſtoerr*. Si ces cendres viennent des Fabriques de ſavon, on double la doſe de cette argile, qui eſt rouge : le mêlange étant fait, on le porte ſur le baſſin, où on le foule & paîtrit d'abord avec les pieds, puis on le bat avec des pilons. Après avoir creuſé la trace avec un racloir, on la couvre de cendres d'os ; puis on chauffe ce teſt avec du charbon.

§. 3. On met dans un ſeul affinage le produit de ſix riches *journées*, & celui de ſix pauvres ; ce qui fait environ cent quatre-vingt quintaux d'*œuvre*, auſquels on ajoute encore dix à douze quintaux de culots, qu'on nomme *cobolt* dans le Tirol, & que la fonte dont on a parlé ailleurs, a fournis. Ils tiennent près de deux marcs & demi d'argent par quintal. L'*œuvre* eſt en lingots ou ſaumons de ſix à ſept quintaux, tenant cinq & demie à ſix onces par quintal : tous ces ſaumons s'arrangent ſur la cendrée, on met par-deſſus du charbon allumé & des buches de bois bien ſec, enſuite on fait deſcendre le chapeau de fer ; & quand l'*œuvre* eſt fondu, on fait paſſer à travers le Fourneau, du bois d'affinage, puis on fait aller les ſoufflets. On agite le bain avec un *Kiſte* ; c'eſt un morceau de bois rond & vert d'un pied de long, de trois pouces de diamétre, qu'on attache à un fer crochu & pointu : on prend enſuite un eſſai par chaque voie de la litarge, puis on chauffe vivement, afin que les impuretés ou craſſes, qu'en cet endroit-là

Ce que c'eſt qu'un *Kiſte*, ſervant à l'affinage du Tirol.

on nomme *Lech*, puiſſent s'écouler. La litarge coule enſuite par les deux voies, tout le temps que l'*œuvre* en peut fournir; mais quand le bain diminue, une ſeule voie peut ſervir pour cet écoulement. Cet affinage dure trente-trois à trente-quatre heures; il rend cent trente à cent quarante marcs d'argent affiné, ſoixante quintaux de litarge, cent cinquante quintaux de teſt, y compris les craſſes: on y brûle vingt-cinq à vingt-ſix piéces de bois.

CHAPITRE LXXI.

De l'Affinage en Ecoſſe.

§. 1. ON fait beaucoup de plomb en Ecoſſe, mais on en affine peu, parcequ'il n'eſt pas riche en argent; d'ailleurs le bois y manque, & par conſéquent les cendres: cependant, quand on y trouve du plomb aſſez riche pour être regardé comme *œuvre*, on l'affine par une méthode aſſez curieuſe, qui ne paroît être en uſage que dans ce ſeul Pays (*a*). Le teſt n'a que deux pieds de long, ſur un pied & demi de large; il eſt couvert d'un chapeau de fer fondu que l'on met ſur

Affinage par le charbon de terre.

(*a*) Schlutter ignoroit ſans doute qu'on n'affine pas autrement en Angleterre, où le bois manque auſſi; & que dans quelques Fonderies de France on a affiné pareillement avec le charbon de terre. Ce charbon donne une flamme ſi ſulfureuſe, qu'elle détruit toujours un peu d'argent. L'affinage, par la coupelle Angloiſe, va beaucoup plus vîte que par la coupelle Allemande; mais la litarge qui en vient tient quelquefois juſqu'à cinq & ſix gros d'argent, au lieu que celle du Hartz n'en tient qu'onze à douze grains.

le Fourneau, qui est aussi de même métal : ce test est fait avec des cendres d'os sans autre mêlange. On met dessus jusqu'à seize quintaux d'*œuvre*, mais peu à peu ; le feu se fait avec du charbon de terre qu'on jette sur la grille d'une chauffe ou réverbere qui est à côté, & la flamme de ce charbon est forcée de circuler fort bas sur l'*œuvre* en bain.

CHAPITRE LXXII.

De l'Affinage sans soufflets qui étoit autrefois en usage à Schnéeberg dans la haute Saxe.

ON ne parle ici de cet affinage, que pour ne rien obmettre de ce qui a éte mis en usage pour tirer l'argent des mines. Cet ancien Fourneau de *Schnéeberg* avoit une chauffe & un réverbere, une grille & un cendrier : on l'a représenté sur *la Planche XLVII.* lettres E, F, G, H, J. On en préparoit le test avec du *Spath* calciné, pilé & tamisé, puis on le chauffoit avec du charbon. La premiere & la seule fois qu'on se servit de ce Fourneau, la matiere qu'on avoit fondue n'avoit rendu que de la matte : on la mit en poudre grossiere, dont on étendit trois quintaux sur le test de *Spath* : on mit dessus six saumons de plomb ; l'opération qui dura vingt-quatre heures, consomma quatre cordes de bois : on fit couler la litarge à l'ordinaire, mais il ne resta sur le test que très-peu d'argent ; ainsi on cessa de suivre cette mauvaise méthode.

L'Affinage de la matte sur le plomb ne réussit pas.

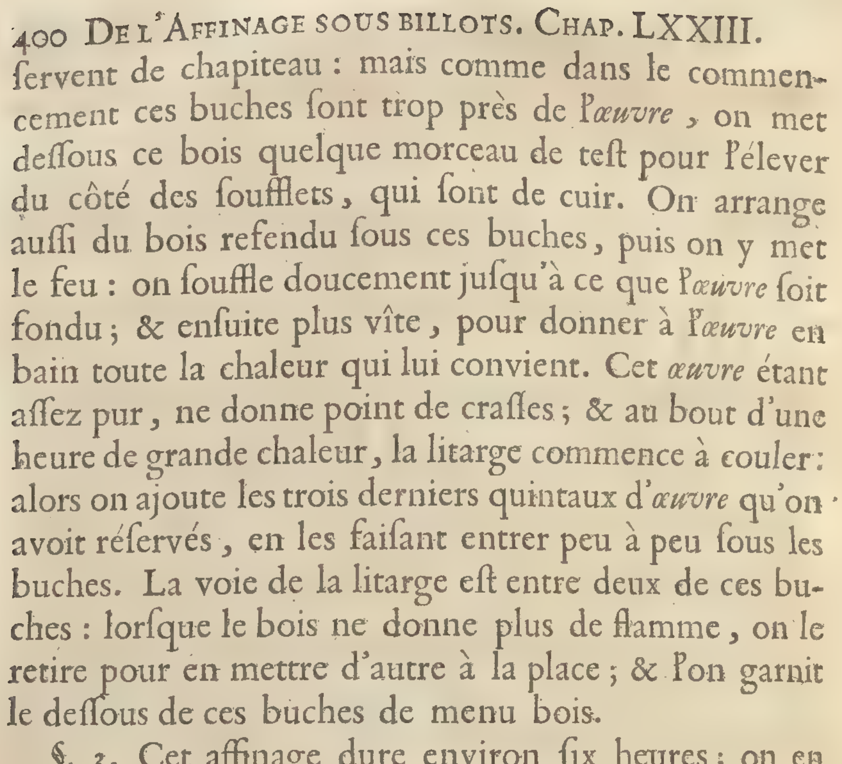
CHAPITRE LXXIII.

De l'Affinage de Foelgebangen ſur les frontieres de Tranſylvanie.

§. 1. ON nomme *Affinage ſous billot* ou *ſous buche*, celui de *Foelgebangen*. On ne pourroit pas le mettre en uſage dans les Fonderies où l'on auroit beaucoup d'*œuvre* à affiner, & peu de bois. Cette méthode reſſemble aſſez à celle de raffiner l'argent devant le ſoufflet, dont il a été parlé dans le premier Volume qu'on a publié en 1750. Affinage ſous billot : ce que c'eſt.

Le foyer de cet affinage n'eſt élevé que d'un demi pied au-deſſus du ſol de la Fonderie ; il eſt ſans chapeau ni dôme, & a trois pieds & demi de diamétre. Le baſſin du teſt eſt un peu creux, on le forme avec un lit d'argile de ſix pouces d'épaiſſeur, & par-deſſus on met un lit de cendres de bois de chêne, mêlées avec moitié de *quartz* pulvériſé ; & quand il eſt bien battu, il lui reſte trois pouces d'épaiſſeur. On prépare ce teſt l'après-midi, & pendant la nuit on le chauffe avec trois *ſahm* de charbon. Le matin on le couvre de paille ; & comme on n'affine chaque fois que huit quintaux d'*œuvre*, on en met d'abord cinq ; les trois autres s'ajoutent peu à peu.

§. 2. On arrange ſur ce teſt des buches de ſix à ſept pieds de long, & de ſix pouces de diamétre ; on les ſerre bien l'une contre l'autre, parcequ'il faut qu'elles



ſervent de chapiteau : mais comme dans le commencement ces buches ſont trop près de l'*œuvre*, on met deſſous ce bois quelque morceau de teſt pour l'élever du côté des ſoufflets, qui ſont de cuir. On arrange auſſi du bois refendu ſous ces buches, puis on y met le feu : on ſouffle doucement juſqu'à ce que l'*œuvre* ſoit fondu ; & enſuite plus vîte, pour donner à l'*œuvre* en bain toute la chaleur qui lui convient. Cet *œuvre* étant aſſez pur, ne donne point de craſſes ; & au bout d'une heure de grande chaleur, la litarge commence à couler : alors on ajoute les trois derniers quintaux d'*œuvre* qu'on avoit réſervés, en les faiſant entrer peu à peu ſous les buches. La voie de la litarge eſt entre deux de ces buches : lorſque le bois ne donne plus de flamme, on le retire pour en mettre d'autre à la place ; & l'on garnit le deſſous de ces buches de menu bois.

§. 3. Cet affinage dure environ ſix heures ; on en retire ſept à huit marcs d'argent affiné, cinq à ſix quintaux de litarge & deux quintaux de teſt, & l'on y brûle douze à quinze buches, ſelon leur groſſeur. Le teſt s'employe dans les fontes ſuivantes du minéral, & l'on révivifie la litarge qui fournit un plomb très-doux. On ne peut mettre cette maniere d'affiner en uſage que dans les endroits où le bois eſt à vil prix, parcequ'avec la même quantité de bois qu'on y employe, on pourroit, au lieu de huit quintaux d'*œuvre*, en affiner juſqu'à trente & davantage dans un Fourneau autrement conſtruit. Il n'y a que deux Ouvriers employés à cet affinage de *Foelgebangen*.

CHAP. LXXIV.

CHAPITRE LXXIV.

De la refonte de la litarge fraîche en plomb.

§. 1. La refonte de la litarge *fraîche* en plomb est une opération qu'on ne doit faire que quand on ne peut pas la vendre ou l'employer à des fontes de mines. Il est vrai que le plomb qu'on en retire est le plus pur de tous les plombs, excepté celui de Willach, lequel sort pur dès la premiere fonte du minéral, comme on l'a dit ailleurs. Si l'on vend cette litarge pour l'usage des Fonderies, on ne doit la faire payer que relativement au plomb qu'elle rend : aussi rabat-on ordinairement un sixiéme de son poids, & pour six quintaux délivrés, on n'en paye que cinq. Il y a de l'avantage à la vendre sur ce pied, parcequ'on épargne tous les frais de la refonte. Celui qui l'achete y trouve aussi du bénéfice, malgré ce qu'il lui en coûte pour le transport, attendu qu'elle lui sert, tant pour la fonte de ses mines tenant argent, que pour la liquation. Enfin, la litarge *fraîche* est aussi bonne pour le vernis des Potiers, que celle qu'on nomme *marchande*, à moins qu'il ne s'y soit mêlé beaucoup de crasses; car toute la différence est que la litarge *marchande* est tombée d'elle-même en poudre, & que l'autre est restée entiere; mais comme les Potiers sont obligés de mettre celle-ci en poudre fine pour s'en servir, & que ce travail est mal sain, ils préférent la litarge *marchande*.

§. 2. On nomme *rafraîchissement*, la refonte de la litarge en plomb. C'est la flamme qui convertit ce métal en litarge ; c'est le charbon, qui, par son phlogistique, la révivifie en plomb dans le Fourneau qu'on nomme Fourneau à *rafraîchir*, & le plomb qui en vient se nomme *plomb frais*. La fonte rendant peu de scories, ce plomb est communément pur & homogène. Le charbon de sapin est celui qui convient le mieux à cette opération ; mais quand on n'en peut avoir, celui de hêtre fait à peu près le même effet.

CHAPITRE LXXV.

Du Rafraîchissement ou refonte de la litarge dans les Fonderies du Bas Hartz.

§. 1. LE Fourneau, servant au bas Hartz à refondre la litarge, est construit auprès des Fourneaux d'affinage, parceque l'arbre de la roue sert à faire aller les soufflets des uns & de l'autre. Le Fourneau pour la litarge est représenté sur *la Planche XXXIII.* on le prépare avec une brasque, qui est composée de partie égale d'argile & de charbon en poudre : le lit battu de cette brasque commence immédiatement au-dessous de la tuyere, & il descend jusqu'à la chemise, où *il* est de six pouces plus bas : on continue la pente jusqu'au bassin de réception, lequel se trouve de deux pieds au-dessous de la tuyere, & creusé d'un pied plus bas que le foyer

intérieur du Fourneau. A côté de ce premier baſſin, on en établit un autre pour la *percée*, par laquelle on fait couler le plomb révivifié. On chauffe bien toute cette braſque; après quoi on ferme la chemiſe avec une pierre d'ardoiſe, au milieu de laquelle on a fait un petit trou, qu'on nomme l'*œil*, & qui ſert à l'écoulement de la matiere miſe en fuſion.

§. 2. On n'ajoute rien dans la refonte de la litarge du *bas Hartz*, parcequ'elle ſe fond aiſément ſans ſecours, au lieu que dans le *haut Hartz* on eſt dans l'uſage d'y joindre des ſcories pour avoir de meilleur plomb : on ſe contente de caſſer la litarge fraîche en menus morceaux; & l'on en employe pour chaque fonte cent cinquante quintaux, dont on a cent cinquante ſaumons de plomb, chacun de cent trente à cent quarante livres.

Pour commencer cette fonte, on remplit le Fourneau de charbon, & ſur chaque panier de charbon on charge un bacquet de litarge : ce qu'on augmente enſuite ſi l'on voit que le charbon puiſſe en porter davantage. Cependant, il ne faut pas en mettre trop, parceque ne ſe révivifiant pas toute en plomb, le reſte ſe convertiroit en ſcories; ce qui cauſeroit un déchet conſidérable ſur le plomb qu'on doit retirer. Or ce déchet ne doit être que du ſixiéme du poids de la litarge.

Déchet ſur la litarge révivifiée en plomb.

§. 3. Il ne faut pas non plus que les ſoufflets donnent trop de vent, parceque la matiere paſſeroit trop vîte dans le Fourneau, & n'auroit pas le temps de ſe convertir en plomb; mais trop de lenteur ſeroit auſſi un inconvénient, attendu qu'on conſommeroit trop de char-

bon. Un habile Fondeur ſçait éviter ces deux extrémités: par l'une, la fonte ſort trop épaiſſe & en forme de ſcories; par l'autre, il ne vient pas aſſez de plomb dans le Fourneau de réception. Le mieux eſt que la fonte coule ſans diſcontinuer, de la groſſeur du doigt.

§. 4. Pendant que le baſſin de réception ſe remplit de plomb, on enléve les ſcories, ou bien l'on perce pour le faire couler dans le baſſin d'à côté, où il doit reſter quelque temps pour ſe refroidir un peu: en attendant, on le purifie en l'écumant à ſa ſurface juſqu'à ce qu'il ne ſoit plus rouge; après quoi on le verſe dans des poëles de fer qu'on a chauffées & enduites en-dedans avec des cendres. Si l'on avoit laiſſé tellement refroidir le plomb, qu'on ne pût le puiſer avec la cueilliere, ce ne ſeroit pas un grand inconvénient, parceque le plomb de la *percée* ſuivante eſt toujours aſſez chaud pour le refondre. Auſſi-tôt qu'une poële eſt pleine, le Fondeur doit avec un petit racloir de fer racler le fond de cette poële pendant que le plomb eſt encore liquide: il en retire une eſpéce de craſſe, qui paroît toute friſée; ce qu'il répéte juſqu'à trois fois, s'il y a beaucoup d'impuretés, & ſi le plomb permet de le faire avant que de ſe figer. Ainſi, il faut que ce Fondeur ſçache percer à propos, afin que le plomb puiſſe être verſé aſſez chaud dans les poëles, & lui donner le temps de le purifier. On fourre dans chaque culot ainſi purifié, & avant qu'il ſe refroidiſſe entierement, un morceau de fer, qui a à l'un de ſes bouts un anneau, avec lequel on retire ce culot de ſa poële.

§. 5. Ce qu'on retire du plomb par la purification précédente, se nomme *Bleypautzen*; c'est une matiere cuivreuse. Or, comme tout cuivre nuit à la ductilité du plomb qu'on veut couler en tables pour le laminer ou l'employer à des couvertures, chesneaux, tuyaux, &c. il faut l'en purifier autant qu'il est possible : c'est à quoi la *percée* & le refroidissement, dont on vient de parler, peuvent contribuer, parceque si le plomb est refroidi comme il faut, on en sépare aisément le cuivre, attendu que ce métal, se refroidissant plutôt que le plomb, se congéle avant lui. Si l'on puisoit, dans le bassin de *percée*, le plomb encore rouge pour le verser dans les poëles, on ne pourroit jamais en enlever le cuivre, il y resteroit & le rendroit inutile à plusieurs usages, sur-tout pour les tables à couvrir, parceque lorsqu'il est rempli de cuivre, il s'y fait des taches brunes, & si l'on couvre quelques maisons ou quelques terrasses avec ce plomb, il se rouille & se perce en peu d'années, & ces couvertures, laissant passer l'eau de la pluie, deviennent inutiles. Si cependant on vouloit refondre cette sorte de plomb cuivreux pour le couler en tables, (ce qui se fait ordinairement dans des vaisseaux de fer) il faudroit aussi-tôt qu'il est fondu en retirer les crasses en question; mais comme cela cause un déchet, il est rare que les Plombiers veuillent faire ce qu'on vient de conseiller : peu leur importe qu'on se plaigne de leur plomb, quand il est employé, & qu'ils en ont reçu le prix.

Défaut du plomb qui tient du cuivre.

§. 6. Le plomb du *bas Hartz* a toujours eu la préférence pour les ouvrages ordinaires des Plombiers; ce-

pendant on s'en plaignoit il y a quelques années : on l'examina, & l'on reconnut qu'il avoit des taches cuivreuses. Il y avoit peu de temps qu'on avoit introduit la méthode de griller plus qu'auparavant la mine de *Rammelsberg*. Comme de temps en temps il se trouve dans cette mine, qui est de plomb & d'argent, un peu de mine de cuivre qu'on ne sçauroit en séparer, & que d'ailleurs on en conduit la fonte de telle maniere qu'elle ne donne pas de matte, & encore moins de cuivre, il en est arrivé que quand on grilloit moins cette mine, celle de cuivre & les pyrites n'avoient pas reçu assez de feux pour pouvoir laisser couler leur cuivre. Il se convertissoit en matte, que les scories entraînoient avec elles, parceque la fonte étoit extrêmement chaude, ensorte que l'*œuvre* ne pouvoit guères se charger de cuivre, ni par conséquent en rendre dans la refonte de la litarge : & quoique dans ce temps-là on puisât le plomb dans le premier bassin de réception, sans le laisser refroidir ni le purifier, pour le verser tout rouge dans les poëles de fer; il étoit néanmoins propre à toutes sortes d'usages, & principalement aux tables des Plombiers : mais après qu'on a eu commencé à mieux griller la mine de Rammelsberg, l'*œuvre* provenant de cette mine se chargea de cuivre, lequel étant entré ensuite dans la litarge, introduisit ce métal dans le plomb. C'est pour remédier à ce défaut, qu'on a fait les bassins de *percée*, & qu'on y a fait couler & refroidir le plomb, pour pouvoir en séparer la matiere cuivreuse. De plus, l'usage nouvellement établi de séparer les crasses dans le com-

mencement de l'affinage, l'a délivré de la plus grande partie de cette matiere hétérogène : le reste s'enléve dans la poële avec l'espéce de racloir dont on a parlé. Ainsi, on a fait recouvrer au plomb du *bas Hartz* sa premiere réputation, & de plus, on a profité de toutes ses crasses pour en faire beaucoup de cuivre, comme on le dira au Chapitre LXXXI.

§. 7. Après le plomb en tables, la plus grande consommation qui s'en fait, est pour le plomb en grenaille ou plomb de chasse, & pour les Vitriers. A l'égard de la grenaille, il importe peu que le plomb soit si parfait; on peut y employer toutes sortes de plomb, d'autant mieux qu'on l'aigrit par le sel ammoniac & l'orpiment qu'on y ajoute: mais le plomb des Vitriers doit être pur, autrement il seroit trop difficile à tirer. Comme ces Ouvriers font rarement une grande fonte, & ne chauffent pas le plomb jusqu'à le rougir, il est rare qu'ils rejettent celui qu'on leur vend.

Du plomb de chasse.

§. 8. Les scories qui viennent de cette refonte de la litarge, se nomment *scories fraîches*; & comme elles tiennent beaucoup de plomb, on les remet dans la fonte des mines. Il faut pour cette refonte deux Ouvriers, un Fondeur & un Aide. Pour faire cent culots de plomb, on employe dix-huit heures, & l'on brûle quatre charretées de charbon.

Les amas de crasses de plomb qui se font à chaque *percée*, se mettent à part: on les fond tous les trois mois, & on les moule en culots pour les mettre au Fourneau de liquation un à feu très-doux : le plomb qui en coule,

se moule de nouveau dans des poëles de fer, où on le nettoye à l'ordinaire, après quoi on le met avec d'autre plomb *frais* pour le vendre. Ce qui reste en cuivre sur le Fourneau de liquation, se joint aux impuretés ou crasses, pour les fondre ensemble, comme on le dira au Chapitre LXXXI. & l'ayant fait entrer dans la fonte de cuivre, on en retire de bon cuivre raffiné.

CHAPITRE LXXVI.

De la refonte de la litarge au haut Hartz.

§. 1. CETTE refonte se fait au *haut Hartz* dans des Fourneaux qui sont construits comme les Fourneaux ordinaires à fondre les mines. Il y en a un représenté sur *la Planche XXVII.* & l'on en réserve toujours un qui ne sert qu'à cette refonte. La brasque se compose aussi comme pour une fonte de mine : on prépare le Fourneau de même, excepté que le bain de *percée* est plus grand pour la litarge, parceque le plomb de chaque *percée* ne s'épuise jamais entierement; mais on en laisse toujours un peu, afin que celui de la *percée* prochaine se refroidisse plutôt.

§. 2. Comme la litarge du *haut Hartz*, eu égard à la matte qui se trouve avec l'*œuvre*, dont elle vient, ne fond pas bien toute seule, on y ajoute des scories fluides, à proportion du besoin qu'elle en a. On la casse d'abord, & on l'étend en petites *journées*, sur lesquelles on

on diſtribue les ſcories ; ce qui va à un bacquet de ſcories ſur deux ou trois bacquets de litarge, lorſqu'elle contient du *ſpeiſe :* mais ſi elle eſt riche en plomb, on ne met cette quantité de ſcories que ſur cinq à ſix bacquets de litarge, & l'on choiſit ces ſcories parmi les plus fondantes. Il entre dans chaque fonte juſqu'à cent trente quintaux de litarge qui rendent ſoixante-ſix ſaumons de plomb de cent cinquante livres chacun, ou environ : on eſtime à peu près au cinquiéme le déchet de la fonte.

§. 3. Pour faire cette fonte, on remplit le Fourneau de charbon, après l'avoir bien chauffé, enſuite on le charge de litarge mêlée de ſcories ; d'abord un bacquet, puis davantage, ſelon la bonté du charbon. Comme cette litarge eſt un peu chargée de matte, & que par cette raiſon elle contient plus de cuivre que celle du *bas Hartz*, le plomb qui en vient eſt par conſéquent plus chaud : ainſi ce travail exige plus de ſoin, ſi l'on veut avoir du plomb qui ſoit de vente ; car il faut en enlever toute la matiere cuivreuſe.

Lorſque le baſſin de réception eſt rempli de plomb, & qu'on a enlevé les ſcories peu à peu, on perce & l'on fait écouler ce plomb dans le baſſin d'à côté, où on le laiſſe juſqu'à ce qu'il ſoit un peu refroidi : pendant cet intervalle le Fondeur en retire l'impureté qui monte à la ſurface. Dès qu'il a reſté un temps convenable & qu'il n'eſt plus ſi chaud, on en puiſe pour faire quelques culots, qu'on nettoye encore avec grand ſoin, pour en ſéparer la matiere cuivreuſe & les autres

ſaletés. Ces matieres ſe nomment *Bleypautzen*, comme au *bas Hartz*. On fait entrer dans le culot un morceau de fer à anneau, pour pouvoir le retirer de ſon moule.

§. 4. Auſſi-tôt qu'on a fondu la litarge, on fond les ſcories ſéparément, & l'on conſerve celles qui viennent de cette derniere fonte pour les ajouter à une fonte de mine; mais le plomb qui en vient ſe ſépare par une *percée* & ſe mêle avec le précédent, qui eſt marchand.

Le *Bleypautzen* qui vient de la refonte de la litarge, eſt refondu, puis paſſe au Fourneau de la liquation; & le cuivre qui en vient eſt refondu, & enſuite raffiné.

CHAPITRE LXXVII.

De la refonte de la litarge à Freyberg en Saxe.

§. 1. CETTE refonte ſe fait à *Freyberg* dans des hauts Fourneaux, comme la fonte cruë & comme la fonte en plomb : on les a repréſentés ſur *la Planche XXXVIII.* On prépare les foyers & les baſſins, ainſi qu'on l'a dit, en parlant de la fonte cruë; mais on fait la trace différemment, afin que le plomb ſoit plus éloigné du Fourneau, que ne l'eſt la matiere en fuſion qui vient de la fonte cruë; & l'on rend cette trace aſſez large pour contenir douze à quinze quintaux de plomb, parcequ'on croit que ſi le plomb, une fois ſorti du Fourneau, demeuroit auſſi long-temps expoſé à une extrême chaleur que la fonte de la mine, il s'y brûleroit en

partie. On fait auſſi devant le Fourneau, trois différens baſſins de *percée*, afin que dès qu'on a percé, le plomb coule du premier baſſin dans le ſecond, & de celui-ci dans le troiſiéme.

§. 2. Sur chaque cent quintaux de litarge que l'on met en *journée*, on ajoute quinze brouettées de ſcories *fraîches*, que l'on tire des décombres ; & la fonte de cette litarge peut aller par ſemaine à quatorze cens quintaux. Avant que de commencer à charger de cette *journée*, on met un peu de ſcories de *Halsbruck* ſur le charbon qui eſt déja dans le Fourneau ; enſuite on charge pendant la fonte, deux bacquets de la *journée* ſur un panier au plus de charbon, & le travail ſe conduit par le moyen du *nez*, lequel deſcend droit dans la trace.

§. 3. On perce toutes les trois ou quatre heures : & comme le plomb entraîne avec lui de la matte qui le ſurnage, on la retire avec les ſcories qui pourroient avoir paſſé par la *percée* ; ce qui ſe fait avec une écumoire. Le plomb étant purifié, on le verſe dans des moules de fer qui en forment des ſaumons de cent livres. Une ſeule percée en fournit juſqu'à quinze, & d'une fonte entiere d'une ſemaine, on a ſept à huit cens de ces ſaumons. On brûle pour cette quantité juſqu'à douze cens chariots de charbon : il y a un Fondeur & trois Aides qui travaillent à cette fonte.

§. 4. Mais comme les ſcories qui en ſortent, ſont encore fort riches en plomb, puiſqu'elles en contiennent juſqu'à quatre-vingt livres par quintal, on les refond pendant le courant de la ſemaine ſuivante dans

le même haut Fourneau : la braſque ſe prépare comme pour la fonte de la litarge. On ajoute à la quantité de ſcories qui eſt venue de quatorze cens quintaux de litarge, quinze brouettées de ſcories de fer : on brûle juſqu'à dix chariots de charbon, & l'on en fait environ deux cens cinquante ſaumons de plomb. Quoique ces ſcories diminuent de moitié de richeſſe en plomb par cette fonte, & que le quintal n'en tienne plus que quarante livres, elles ſont encore trop riches : ainſi on les refond une ſeconde fois, ce qui dépenſe encore dix chariots de charbon, & l'on en tire quatre-vingt ſaumons de plomb. Les ſcories qui ſortent de cette fonte, ſont refonduës une troiſiéme fois : on brûle pour cette troiſiéme fonte dix chariots de charbon, & le produit eſt de quarante ſaumons ou environ.

CHAPITRE LXXVIII.

De la refonte de la litarge en Ecoſſe.

§. 1. ON ne fait pas ſouvent la refonte de la litarge en Ecoſſe, parcequ'on y affine peu de plomb, attendu que communément il n'eſt pas riche en argent : cependant lorſqu'on a amaſſé aſſez de litarge pour la révivifier en plomb, on ſe ſert des Fourneaux de fer fondu, dont on a parlé au Chapitre X. §. 16. & l'on fait le feu avec du *Coucke*, c'eſt-à-dire, avec du

Coucke, ce que c'eſt.

charbon de terre qu'on a allumé & laissé brûler jusqu'à ce qu'il donnât plus de flamme. Le plomb coule du Fourneau dans un pot de fer placé devant, & qu'on chauffe avec du charbon de terre ordinaire : on le leve avec une cueilliere pour le mettre en saumons.

CHAPITRE LXXIX.

De la refonte du Test.

§. 1. ON avoit interrompu cette refonte du test dans les Fonderies du *bas Hartz* pendant plusieurs années, tant parcequ'on n'y manquoit pas de plomb, que parceque celui qu'on en tiroit n'étoit pas si bon que le plomb venant de la litarge ; mais on l'a reprise depuis peu, & le plomb se trouve beaucoup meilleur qu'autrefois. On prépare le Fourneau comme pour une refonte de litarge ; la brasque est la même, ainsi que le Fourneau ; & comme le test est plus difficile à fondre que la litarge, on y ajoute des scories du *haut Hartz*, que l'on distribue dessus, après l'avoir cassé & étendu sur une place nettoyée. Ce plomb n'étoit pas bon autrefois, parcequ'on ne séparoit pas alors l'impureté qui s'éleve sur le bain, & qu'elle avoit le temps de s'introduire dans les cendres du test.

Cette refonte du test n'est nécessaire que dans très-peu de Fonderies. Dans celles où les matieres tenant plomb sont rares, & où l'on ne peut s'en passer pour

ſéparer tout l'argent des mines, on employe plus avantageuſement le teſt dans leurs fontes ; il y tient lieu de la litarge qu'on ſeroit obligé d'acheter. Ce n'eſt donc que dans les Fonderies où l'on fond des mines pauvres en argent & riches en plomb, qu'on peut refondre le teſt pour en retirer le plomb ; car il ne conviendroit pas de le mêler avec ces mines.

CHAPITRE LXXX.

De la refonte de l'écume ou premiere craſſe des Affinages.

§. 1. CE n'eſt qu'au *bas Hartz* qu'on refond cette craſſe des affinages, & l'on n'a commencé à le faire qu'en 1690. Mais on en tire peu de plomb dans le courant de l'année, parceque la plus grande partie de cette craſſe s'employe dans les fontes de mine. La braſque eſt la même que pour la refonte de la litarge : on ſe ſert du même Fourneau, & l'on n'ajoute point de ſcories, quoique cette craſſe ſoit plus difficile à fondre que la litarge.

§. 2. Le plomb qu'on en retire eſt ſi aigre, que ſi l'on frappe un coin de ſaumon avec un marteau, il ſe caſſe comme de la mine ; & pour qu'il ait cette aigreur, on ne fond que la premiere craſſe des affinages : on ne perce pas pendant la fonte, & on verſe le plomb tout de ſuite dans les moules.

§. 3. Ce plomb aigre s'employe par les Fondeurs de caracteres d'Imprimerie : ce qui leur épargne l'antimoine qu'ils seroient obligés d'y mêler. Mais comme cette premiere crasse contient un peu d'argent, on n'en fait pas toujours la refonte ; & plus communément on l'ajoute dans les fontes des mines tenant argent.

Plomb qui convient à la fonte des caracteres d'Imprimerie.

CHAPITRE LXXXI.

Des impuretés qu'on retire des Affinages du bas Hartz ; de leur fonte avec le Bleypautzen qui vient de la refonte de la litarge.

§. 1. L'Impureté ou les crasses dont il est question dans ce Chapitre, vient des affinages : on en a parlé au Chapitre LXIII. §. 3. & au Chapitre LXIV. §. 3. Le *Bleypautzen* se retire du plomb dans la refonte de la litarge, ainsi qu'on l'a dit au Chapitre LXXV. L'une & l'autre de ces matieres contiennent du cuivre, & c'est pour le retirer qu'on les fond.

§. 2. On amasse toutes les crasses des affinages faits pendant un ou deux quartiers de l'année, puis on les passe par le Fourneau dit à *rafraîchir*, & l'on en fait des culots dans les mêmes poëles, qui servent à mouler le plomb de la refonte de la litarge : on met ces culots sur le Fourneau de liquation ; le plomb qui en coule se verse de nouveau dans les mêmes poëles ; & comme il tient encore de l'argent, on l'affine : ce qui reste sur le Four-

neau de liquation eſt une matiere cuivreuſe ; ſi cette matiere contenoit encore beaucoup de plomb, on pourroit la paſſer une ſeconde fois par le Fourneau à *rafraîchir*, & la remettre au Fourneau de liquation, s'il étoit néceſſaire.

§. 3. Le *Bleypautzen* ſe fond auſſi dans le Fourneau à *rafraîchir ;* le plomb qui en vient ſe met pareillement au Fourneau de liquation, & il en reſte une matiere cuivreuſe. Ce plomb qui en a coulé peut ſe vendre tel qu'il eſt, ſous la dénomination de *plomb frais*.

Retirer le cuivre des craſſes d'affinage & des Bleypautzen.

§. 4. On fond enſuite au Fourneau d'affinage, repréſenté ſur *la Planche XLIV.* les deux matieres cuivreuſes qui ſont reſtées ſur le Fourneau de liquation. Il y a pour cette fonte un baſſin de *percée* au Fourneau d'affinage ſervant à cet uſage. On prépare ce Fourneau avec une braſque qui eſt compoſée de parties égales d'argile & de charbon, comme pour le raffinage de l'argent, excepté que le baſſin formé par la braſque eſt plat vers la *percée* qui paſſe à travers le mur : il doit même avoir un peu de pente vers ce côté-là, afin que la matiere puiſſe s'écouler ſans qu'il en reſte en arriere ; enſuite on ferme cette *percée* avec des briques & de l'argile. On la chauffe bien ainſi que ſon baſſin de réception ; mais non pas le grand baſſin du Fourneau d'affinage, ſur lequel on poſe d'abord à froid trente à trente-trois quintaux de matiere cuivreuſe ; puis l'on ferme le grand trou à feu avec des briques, ne laiſſant en bas qu'une ouverture de ſix pouces de hauteur ſur toute la longueur de cette bouche à feu. Tout étant préparé, on fait du feu avec des fagots

gots dans la chauffe pour mettre la matiere en fuſion ; & avec une eſpéce d'écumoire on retire les ſcories qui ſurnagent. Cette matiere étant encore remplie de plomb, on ne peut pas en retirer du cuivre pur dès cette premiere fonte ; elle ne ſert qu'à la déſouffrer : la matte qui s'y trouve ſe grille, & le plomb ſe ſcorifie : cette opération dure vingt-cinq à trente heures. Comme cette matiere eſt extrêmement chaude & rongeante, elle creuſe conſidérablement le baſſin ; par conſéquent elle baiſſe, & le vent du ſoufflet ne pouvant plus la frapper comme au commencement, les ſcories ſont alors très-difficiles à retirer. Si ces ſcories, qui au commencement ſont noires, prennent une couleur bleuâtre, & que le cuivre, qui s'attache au fer avec lequel on prend l'eſſai, commence à ſe faire ou à ſe purifier, on perce pour faire couler ce métal dans le baſſin de réception qu'on a tenu très-chaud : on le retire en plaques de cuivre noir, à la quantité de huit à douze quintaux. On brûle, pour chauffer le baſſin de la *percée*, deux meſures de charbon, & trois cens cinquante fagots dans la chauffe ou réverbére.

§. 5. On raſſemble tout le cuivre noir qui vient des matieres cuivreuſes après pluſieurs des opérations qu'on vient de décrire : on refait une nouvelle braſque dans le foyer ; on y met vingt-cinq quintaux de cuivre noir, & on le chauffe vivement avec la flamme des fagots pour le raffiner : on en tire les ſcories comme dans le *déſouffré* précédent, & lorſqu'elles prennent une couleur tirant ſur le brun, on leve dans le bain un eſſai

avec un fer qui eſt au bout d'un long manche ; ſi l'on en trouve le grain très-fin, on juge que le cuivre eſt pur : on perce pour le faire couler dans le baſſin de réception qui doit être très-chaud, & on le leve enſuite par plaques. Mais comme ces plaques ſont grandes & peſantes, deux Ouvriers font paſſer une piéce de bois par-deſſous : un troiſiéme tient cette plaque avec des tenailles, & de cette maniere on la met plus facilement dans l'eau pour l'éteindre. Il n'y a que trois hommes employés au commencement de cette opération du raffinage ; mais il en faut cinq, quand il s'agit d'enlever le cuivre du baſſin de la *percée*.

Produit du cuivre noir en cuivre raffiné.

Des vingt-cinq quintaux de cuivre noir qu'on a mis raffiner, on retire ordinairement dix-huit quintaux de cuivre roſette ou raffiné ; & pour ce raffinage, on brûle deux meſures de charbon pour chauffer le baſſin de la percée, & juſqu'à trois cens fagots dans la chauffe ou réverbére.

§. 6. Les ſcories qui reſtent de la premiere opération ſont fondues dans le Fourneau deſtiné à la fonte des mines de cuivre : on leur joint, ſi l'on veut, quelques ſcories de fonte de mine. Si la matiere fondue qui en provient eſt cuivreuſe, l'on perce & on la laiſſe en culot dans le baſſin de la percée ; mais lorſqu'elle tient beaucoup de plomb, on la moule dans des poëles de fer, & l'on paſſe ce plomb, ordinairement cuivreux, au Fourneau de liquation. Les culots qui ſont riches en cuivre, ſont déſouffrés ſur le foyer du Fourneau d'affinage ; puis on en raffine le cuivre noir, comme on l'a enſeigné au §. 5.

CHAPITRE LXXXII.

De l'affinage de la matte de plomb, suivant l'ancien usage du haut Hartz, aux Fonderies de Schullemberg & d'Altenau.

§. 1. IL y a plusieurs années que l'affinage dont on traite dans ce Chapitre, est en usage dans les Fonderies du haut Hartz. L'*œuvre* qui vient de la fonte des mines de ce païs est chargé de matte. On la retiroit de chaque *percée* avec une écumoire, pour la faire entrer dans un affinage de matte; mais on a réformé cette méthode. Pour avoir plus d'argent, on mêloit la matte avec l'*œuvre* qu'on affinoit ensuite à l'ordinaire, & l'on chauffoit si fort, que la matte, qui tenoit encore de l'argent, étoit obligée de s'en séparer avec les crasses; mais cette nouvelle méthode n'a pas eu un succès constant dans tous les affinages, sur-tout quand l'*œuvre* étoit fort cuivreux, comme l'est celui d'à présent. On sépare aujourd'hui de ces sortes d'affinages, la plus grande quantité de la matte avec les crasses, pour les refondre ensuite, & l'on affine ce qui en vient comme autrefois. Quant à la matte, on la purifie deux fois avant que de la faire entrer dans la fonte en cuivre: c'est-à-dire, qu'on passe deux fois par le Fourneau de fusion, la matte qui a été affinée une fois, & qu'on remet à l'affinage celle qui en sort. Comme alors elle ne

contient que très-peu de plomb, on la grille, pour la fondre en cuivre noir.

On a toujours fait cet affinage tel qu'on vient de le décrire, à *S. Andreasberg*; & comme les fontes de cet endroit rendent beaucoup de matte qui est remplie de *speise*, on la met à part en sortant du Fourneau, pour la faire entrer dans l'affinage de la matte; mais on n'y met pas les crasses des affinages ordinaires.

§. 2. La matte & les crasses dont on a parlé au commencement du §. précédent, se fondent ensemble dans le Fourneau de fonte ordinaire, préparé comme pour une fonte de mine. On en fait entrer quarante-six à quarante-huit quintaux pour une seule *journée*, & l'on consomme à cette fonte vingt mesures de charbon. On en retire environ huit quintaux d'*œuvre*, & seize à dix-huit quintaux de matte, qu'on affine ensuite.

Ce que c'est qu'affiner la matte.

§. 3. *Affiner la matte de plomb*, c'est en brûler le souffre, afin que l'*œuvre* se sépare. On n'y peut réussir que sur le foyer d'un Fourneau d'affinage, parceque ces sortes de mattes étant trop fusibles, ne peuvent se griller à l'ordinaire; elles s'attachent trop tôt à l'aire du grillage; mais dans le Fourneau d'affinage, où la chaleur est vive, le souffre s'allume & se brûle; la plus grande partie de l'*œuvre* se sépare, & ce qui en reste se retire ensuite par la fonte. On fait à présent cette opération au *haut Hartz* dans les nouveaux Fourneaux d'affinage qu'on y a construits avec une chauffe & un réverbére, & où l'on brûle des fagots: & comme l'objet est de séparer l'*œuvre* de la matte, on ne fait pas de test ou cendrée; mais on

garnit le baſſin du foyer d'une braſque qui ne peut s'imbiber de litarge, parcequ'il ne s'en forme pas.

§. 4. Cette braſque eſt compoſée d'une partie d'argile & de trois parties de charbon, le tout pilé, tamiſé, mêlé & humecté. Avec ce mêlange, on forme le baſſin & on le bat auſſi ferme que s'il étoit de cendres à l'ordinaire; & devant la voye, qui, dans un affinage ordinaire, ſerviroit à l'écoulement de la litarge, on fait un baſſin de *percée* pour y faire couler la matte lorſqu'elle a rendu *l'œuvre* qu'elle contenoit. On ne chauffe pas avec du charbon le baſſin de l'intérieur du Fourneau, mais ſeulement celui de *percée*, lorſqu'il s'agit d'y faire entrer *l'œuvre* & la matte qui ſortent rouges du Fourneau. La braſque dont on vient de parler, ne peut ſervir que pour deux affinages de matte.

§. 5. Quand le Fourneau eſt accommodé, on fait paſſer au travers trois piéces de bois d'affinage : il faut qu'elles ſoient droites, & qu'elles rempliſſent le bas des trous à feu. Sur ces trois piéces de bois on met vingt-cinq à trente quintaux de matte. Vers les ſoufflets, & du côté du mur où eſt la *percée*, on arrange autant qu'il eſt poſſible de tiſons & de bois de grillage; enſuite on y met le feu, & l'on fait agir les ſoufflets : il faut chauffer vivement, pour que la matte ne ſoit pas trop longtemps à ſe fondre; par conſéquent il ne faut pas épargner le bois ni les tiſons, & s'il eſt néceſſaire, on y remet encore de longues piéces de bois d'affinage. Quand on ſe ſert du nouveau Fourneau à chauffe ſéparée & réverbére, deux de ces piéces ſuffiſent pour y placer la

matte, & alors on fait le feu avec des fagots, mais ſans interruption.

Lorſque la matte eſt fondue, ſi elle paroît couverte d'une eſpéce de vernis tenace qui lui ôte tout mouvement, il faut la découvrir en retirant un peu de cette matiere tenace pour lui donner la liberté de céder à l'action des ſoufflets & de circuler; mais pendant cette manœuvre, il eſt néceſſaire d'entretenir toujours un feu très-vif. Quand la matte tient beaucoup de plomb, elle n'eſt pas long-temps à ſe mettre en fonte claire.

Si le degré de chaleur du Fourneau eſt toujours tel qu'il doit être, le ſouffre de la matte ſe brûle en partie; elle abandonne ſon *œuvre*: il ſe forme des ſcories qui la ſurnagent, & qu'on a ſoin de retirer peu à peu. Lorſque vers la fin elle devient plus pâteuſe, il faut chauffer davantage, & juſqu'à ce qu'on voye qu'on ne pourroit plus l'empêcher de s'épaiſſir: alors on retire entierement les ſcories qui la ſurnagent encore, & l'on perce afin que l'*œuvre* & la matte coulent dans le baſſin de réception: on en retire la matte, & l'on verſe l'*œuvre* dans des poëles de fer. Cet affinage dure huit à dix heures; on en retire quatre à cinq quintaux d'*œuvre*, douze à treize quintaux de matte, & l'on y brûle depuis dix juſqu'à quinze piéces de bois d'affinage, & environ cent fagots.

§. 6. La matte qui ſort de deux des précédens affinages, ſe fond dans le Fourneau de fonte préparé comme pour la fonte d'une mine; on y ajoute des ſcories de mines de cuivre. On conſomme pour cette fonte, qui

dure huit ou dix heures, quinze à vingt mesures de charbon, & il en vient cinq quintaux d'*œuvre* & jusqu'à douze quintaux de matte, que l'on affine une seconde fois, quand on en a vingt-cinq quintaux. On y brûle deux piéces de bois d'affinage, & quatre-vingt dix à cent fagots; elle rend soixante-quinze à cent livres d'*œuvre*, & quatorze quintaux de matte. On amasse celle de deux de ces affinages pour la fondre encore au Fourneau : on en retire cinquante à cinquante-cinq livres d'*œuvre*, & seize à dix-huit quintaux de matte. Le quintal de cette derniere matte tenant jusqu'à soixante-dix livres de cuivre mêlé d'un peu de plomb, on la fait entrer dans une fonte pour cuivre.

§. 7. On reconnoît que la matte abandonne son *œuvre* & qu'elle augmente en cuivre, quand elle devient plus difficile à fondre, & que son bain est tenace ou pâteux : il faut lui donner alors le plus de feu qu'il est possible, pendant dix heures au moins; c'est ce que les Ouvriers appellent *Affinage jusqu'au poil.*

§. 8. Ainsi, *affiner jusqu'au poil*, c'est brûler tellement le souffre de la matte, qu'on commence à y distinguer le cuivre. Pour en avoir la preuve, on en prend un peu avec une cueilliere de fer, dans laquelle on laisse refroidir cette matiere : l'ayant ensuite ôtée de la cueilliere, on apperçoit au fond du culot un peu de cuivre en forme de poils. Tout le travail de cet affinage se fait par un Affineur & un Chauffeur.

Ce que c'est qu'affiner la matte jusqu'au poil.

§. 9. Cette matte étant réduite à cet état de concentration de soixante-dix livres de cuivre par quintal, on

en met depuis cent jusqu'à cent cinquante quintaux sur du bois rangé dans des grillages fermés, & on lui donne quatre ou cinq feux. Chaque feu dépense trois mesures de bois; on la fond ensuite dans le Fourneau qui sert à la fonte de cuivre, sur une brasque composée de quatre parties de charbon en poudre & d'une partie d'argile, & cette fonte se fait à *poitrine ouverte*. Une seule brasque peut servir, sans être réparée, pour la fonte de deux *journées* de trente quintaux de matte chacune: on y ajoute des scories ordinaires, & la consommation du charbon pour chaque *journée*, peut aller à vingt mesures: on en retire trois à quatre quintaux de cuivre noir, dont le quintal contient trois onces à trois onces & demie d'argent, & dix-huit quintaux de nouvelle matte, que l'on grille encore trois & quatre fois, pour la refondre comme la précédente. Le cuivre noir qu'on en retire, ne tient plus qu'une once & demie à deux onces d'argent: on l'ajoute à la fonte du déchet: mais on met le précédent à la liquation dont il sera parlé ailleurs.



CHAP. LXXXIII.

CHAPITRE LXXXIII.

De l'affinage de la matte de plomb dans la Fonderie de S. Andreasberg.

§. 1. Comme il ſe fait beaucoup de matte dans la fonte des mines de *S. Andreaſberg*, on la leve par plaques ; ainſi on ne la mêle pas avec l'*œuvre*, comme on eſt dans l'uſage de le faire aux autres Fonderies du *haut Hartz*. Quand il s'agit d'affiner cette matte, on prépare un baſſin ſur un Fourneau d'affinage ordinaire, avec de la braſque compoſée de deux parties de charbon & d'une partie d'argile. On ne chauffe pas ce baſſin lorſqu'il eſt achevé, mais on paſſe trois piéces de bois d'affinage un peu fortes à travers le Fourneau, & l'on place deſſus vingt-cinq quintaux de matte de plomb, puis on met des tiſons conſervés des affinages précédens devant les ſoufflets : on les allume & l'on ſouffle doucement d'abord, juſqu'à ce que cette matte ſoit fondue : enfin on augmente le feu par des tiſons, juſqu'à ce qu'elle ſoit liquide, & qu'elle commence à ſe ſcorifier à ſa ſurface. Alors on fait une rigole pour faire couler les ſcories par la voie ordinaire, & l'on continue de chauffer vivement juſqu'à ce que la matte devienne pâteuſe, & que ſes ondulations ſoient lentes & paroiſſent épaiſſes. Lorſqu'on a cette marque qu'elle eſt aſſez affinée, on fait une ouverture profonde dans

la voie pour la faire couler avec l'*œuvre* dans le baſſin de réception. Quand ces deux matieres s'y ſont raſſemblées, on retire la matte avec une écumoire, & l'on verſe l'*œuvre* dans des poëles de fer. Cet affinage dure dix à douze heures, ſelon que la matte eſt bonne ou mauvaiſe. On brûle dix à douze piéces de bois, & l'on en retire ſix quintaux d'*œuvre*, ſans compter la matte.

§. 2. On repaſſe cette matte au Fourneau de fonte ordinaire, & on l'affine une ſeconde fois ſur une braſque compoſée comme la premiere : on y remet encore vingt-cinq quintaux de matte ſur des piéces de bois d'affinage qui traverſent le Fourneau ; le reſte du travail eſt conduit comme le précédent : mais cette matte contenant moins de plomb que la premiere, elle eſt moins facile à fondre ; il faut lui donner plus de feu. Ce ſecond affinage dure dix à douze heures ; on y brûle depuis dix juſqu'à quatorze piéces de bois d'affinage, & l'on retire depuis cinquante juſqu'à deux cens livres d'*œuvre* fort aigre, & qu'on nomme *Speiſe*.

§. 3. On amaſſe ce *Speiſe* juſqu'à ce qu'on en ait une ſuffiſante quantité. Quand la matte d'un ſecond affinage a coulé entierement du Fourneau, on le chauffe vivement. Le *Speiſe* qu'on y a mis ſe fond ; on le fait couler à ſon tour, dans le baſſin qui eſt dans le Fourneau, & l'on en a huit à neuf quintaux de cuivre mêlé de plomb, que l'on verſe dans des poëles de fer ; mais comme le quintal de ce cuivre tient juſqu'à quinze onces d'argent, on le fait paſſer par la liquation. Cet affi-

Speiſe : ce que c'eſt.

nage dure cinq à ſix heures, & l'on y brûle depuis cinq juſqu'à huit longues piéces de bois.

§. 4. Lorſque la matte de plomb eſt affinée, on la fond dans un Fourneau ſervant à la fonte des mines : on y fait paſſer la matte de deux affinages avec celle qui eſt ſortie de quelque fonte de mine riche qui ordinairement contient encore du métal, & l'on y ajoute les débris des fontes précédentes. Cette fonte d'une *journée* dure ſeize à dix-ſept heures, on y conſomme juſqu'à dix-huit meſures de charbon, & l'on en retire dix à onze quintaux d'*œuvre*, & ſeize à vingt quintaux de matte. Comme les ſcories qui viennent de cette fonte ſont très-fuſibles, on les conſerve pour la fonte d'une mine rebelle.

§. 5. La matte affinée deux fois ayant été fondue, on la porte dans un grillage muré & fermé ; on en met juſqu'à cent quintaux ſur du bois, & on la grille ſix fois. Chacun de ces feux dure près de trois jours ; on conſomme pour les ſix, vingt-une meſures de bois de hêtre. Après les ſix feux, on fond cette matte dans un Fourneau ordinaire, en y ajoutant des ſcories provenant de la fonte de quelque mine riche. Il faut renouveller deux fois la braſque pour la fonte de ces cent quintaux de matte, & elle rend par *journée* de trente quintaux, quinze quintaux de cuivre noir, & environ le cinquiéme en nouvelle matte de cuivre. Le quintal de ce cuivre noir tient juſqu'à cinq onces & demie d'argent ; ainſi on le met au Fourneau de liquation. On brûle cinquante meſures de bois de hêtre pour la fonte dont on vient de parler.

Comme il en ſort environ vingt quintaux de nouvelle matte de cuivre, on la grille ſix ou ſept fois, ce qui conſomme encore huit meſures de bois : on la fond enſuite comme la précédente. La fonte dure huit heures, & conſomme vingt meſures de charbon. Le produit eſt encore de quinze quintaux de cuivre noir, & de deux quintaux de matte de cuivre : on met à la liquation ce cuivre noir, parcequ'il tient environ trois onces & demie d'argent par quintal.

CHAPITRE LXXXIV.

De la fonte & grillage de la matte de plomb à Freyberg, & de la maniere d'en tirer le cuivre.

§. 1. LA matte qui vient de la fonte en plomb dans les Fonderies de Freyberg, ſe nomme auſſi *Matte de plomb*, & contient de l'argent, du cuivre, & du plomb. On ne l'affine pas comme celle du *haut Hartz*. C'eſt par d'autres fontes qu'on en tire les métaux qu'on vient de nommer, & ce à la fin de chaque quartier, afin de pouvoir mettre en recette tout ce qu'on a eu de métaux pendant trois mois, des mines qui ont été apportées à la Fonderie.

§. 2. Comme cette matte contient encore beaucoup de ſouffre, on la grille ſur une aire qu'on a couverte d'abord de pouſſier de charbon, puis de cinq à ſix paniers de charbon, ſur lequel on arrange quatre-vingt

à quatre-vingt-dix quintaux de matte. Quand le premier feu eſt fini, on la change au ſecond, puis au troiſiéme & au quatriéme; enfin on lui donne un cinquiéme feu, ſi elle paroît encore ſulfureuſe: on n'employe point de bois à aucun de ſes grillages.

§. 3. Quand la matte de plomb a eu tous ſes feux, on la fond dans le haut Fourneau, préparé comme pour la fonte en plomb; & ſur cinquante-deux quintaux de matte ainſi grillée, qu'on met en une ſeule journée, on ajoute vingt-deux brouettées de ſcories provenant d'une fonte pour cuivre. Si l'on n'a pas de ces ſcories, on leur ſubſtitue dix brouettées de ſcories d'une fonte de mine. La fonte d'une ſemaine peut aller à trois cens dix quintaux de matte, ſur leſquels on ajoute dix quintaux de litarge. On conduit cette fonte comme la fonte en plomb, & par le moyen du *nez*; mais comme cette matiere fond très-aiſément, on charge ordinairement deux bacquets de matiere ſur un demi panier de charbon. On perce de ſept heures en ſept heures, & on enleve à chaque *percée*, la matte qui s'eſt formée de nouveau. Le travail commence le lundi à midi, & finit le ſamedi à pareille heure; ce qui fait cent vingt heures qu'on diviſe en trente-ſix *journées*. On conſomme pendant ce temps-là treize chariots de charbon; on retire de cette fonte vingt-cinq à trente quintaux d'*œuvre* tenant depuis cinq juſqu'à huit onces d'argent par quintal, & environ cent vingt quintaux de matte de cuivre, dont le quintal tient depuis trois juſqu'à quatre onces & demie d'argent. Comme l'*œuvre*

eſt cuivreux, on le paſſe au Fourneau de liquation, & l'on remet dans la fonte pour cuivre, ce qui reſte ſur ce Fourneau.

§. 4. Quant à la fonte pour cuivre, quoique ce ne ſoit point ici le lieu d'en parler, on a cependant jugé à propos de la décrire de ſuite, parceque cette matte de cuivre vient de la fonte d'une mine de plomb & d'argent. On grille donc à douze ou quatorze feux la matte qui ſort de la fonte de la matte de plomb des §. précédens, & que l'on nomme *Matte de cuivre :* le grillage eſt de cinquante à ſoixante quintaux. Les ſept ou huit premiers feux ſe font avec le charbon ; & quand on croit que la matte ne peut plus s'attacher au ſol du grillage, on fait les autres feux avec du bois : on a ſoin en tournant chaque grillage, que la matte qui s'eſt trouvée ſur ſes bords, ſoit miſe au milieu pour le feu ſuivant ; & que ce qui étoit au milieu dans ce ſecond feu, ſoit ſur les bords dans le troiſiéme. Les premiers feux durent près de huit jours, les autres ne ſont pas ſi longs : aux derniers feux on trouve aſſez ſouvent du cuivre à demi pur, on le détache de la matte, & on le met à part, pour la fonte en cuivre à laquelle on l'ajoute.

§. 5. La matte de cuivre étant grillée, on la fond dans un Fourneau bas qui eſt preſque ſemblable au Fourneau *à rafraîchir* ou à fondre la litarge du *bas Hartz*, mais à celui-ci il n'y a pas de baſſin de *percée*. On le nomme cependant *Fourneau à percer*, parceque la matiere en fuſion s'écoule par l'*œil* d'un *avant-foyer*. Il eſt

représenté sur *la Planche XXI.* La brasque avec laquelle on prépare ce Fourneau, est composée d'une partie de charbon & de deux parties d'argile. Le bassin de réception de l'*avant-foyer* qui est à fleur de terre & tout auprès de la chemise, a deux pieds neuf pouces de diamétre, & un pied & demi de profondeur ; ce qui lui donne assez de capacité pour recevoir tout le cuivre & la matte de la fonte. De ce bassin jusqu'au niveau de la tuyere, il y a deux pieds de distance ; & de cette tuyere jusqu'au sol du Fourneau, quatorze pouces de pente : enfin du sol jusqu'au bassin, il y a un talus de seize dégrés. L'*œil* se ferme avec du charbon enduit d'argile comme dans le *haut Hartz*. On le met dans l'endroit où se fait l'écoulement de la matiere, laissant une petite ouverture par-dessous ; ensuite on allume du charbon dans le Fourneau & sur le bassin de réception, pour les chauffer l'un & l'autre. On charrie devant ce Fourneau vingt-six à vingt-huit quintaux de la matte de cuivre qui a été grillée à douze ou quatorze feux, avec sept brouettées de scories fondantes de la mine de *Halsbruck*, & quatre brouettées de scories de plomb, d'un demi quintal chacune. On charge d'abord avec les scories fondantes, & ensuite on entame la *journée*, en mettant deux bacquets de matiere sur un panier de charbon qu'on n'emplit pas entierement. On fait aller les soufflets fort vîte, & *le nez* doit descendre jusqu'à neuf pouces de longueur. Comme le cuivre & la matte qui sortent du Fourneau restent ensemble dans le bassin de réception, pendant la fonte

qui dure jusqu'à midi ou une heure, on fait brûler dessus du bois & des flambeaux de charbon, pour en entretenir la chaleur. On enleve les scories de cette fonte; & comme elles sont fusibles, on les conserve pour d'autres fontes. Pour les lever plus aisément, on met une pelotte de terre dans la tuyere, afin d'empêcher le vent des soufflets de frapper dans le bassin de réception. Les scories étant enlevées jusqu'à la surface du cuivre, on le rafraîchit avec un peu d'eau pour le lever en plaques. Ce cuivre se nomme *Cuivre à ajouter*, parcequ'on le remet dans la premiere fonte que l'on fait de la matte de cuivre en cuivre noir. On consomme pour cette fonte, jusqu'à un chariot & demi de charbon. Le produit est de dix à onze quintaux de *cuivre à ajouter* ou refondre, & de un à deux quintaux de matte de cuivre.

§. 6. La fonte de la matte en cuivre noir se fait comme la précédente, & dans le même Fourneau représenté sur *la Planche XXI*. On y ajoute aussi le cuivre dont on vient de parler; ainsi il faut faire le bassin de réception un peu plus grand. On compose la *journée* de quatorze à quinze quintaux de matte grillée à douze ou quatorze feux, de huit à dix quintaux de cuivre de la fonte précédente, de la matte de la même fonte, de sept brouettées de scories fondantes de la mine de Halsbruck, & de quatre brouettées de scories de plomb. Lorsqu'on a chauffé suffisamment le Fourneau, on commence la fonte à quatre heures du matin, & elle est finie à midi ou à une heure. Elle dépense un chariot & demi de

charbon,

charbon, & elle rend quatorze à quinze quintaux de cuivre noir qu'on léve en plaques, & un ou deux quintaux de matte de cuivre. Cette matte s'ajoute à une autre fonte, & ainſi juſqu'à la fin de toute l'opération. Le quintal de ce cuivre noir tient depuis un marc juſqu'à un marc & demi d'argent, & depuis quatre-vingt-ſix juſqu'à quatre-vingt-quatorze livres de cuivre : on l'envoye à la Fonderie de *Grunenthal* pour être mis à la liquation. Il faut s'arranger de telle ſorte pour les deux précédentes fontes, que la premiere ne rende pas plus de cuivre qu'il n'en faut pour la ſeconde. Il n'y a pour tout ce travail qu'un Fondeur & un Aide.

CHAPITRE LXXXV.

De la fonte des Mines de cuivre.

§. 1. IL n'y a que deux manieres de tirer le cuivre de ſa mine. 1°. Par la fonte, c'eſt la principale, la plus connue, & la plus exacte. 2°. Par leſſive : on ne fond pas la mine, on ſe contente de la griller, de la jetter rouge dans l'eau, de retirer cette eau qui devient verte, & d'en précipiter le cuivre par le fer. Cette méthode qui eſt très-ancienne, étoit en uſage au *bas Hartz*, quand on introduiſit la fonte dans les Fonderies de Rammelſberg.

§. 2. Ce fut vers l'an 1577. qu'on commença à tirer du cuivre de la mine de Rammelſberg. Un nommé

Georges *Nesler*, Fondeur de *Joachimsthal* en Bohême, fut le premier qui fit cette fonte; il faisoit d'abord trier la mine de cuivre, il en faisoit mettre deux à trois cens quintaux sur du bois dans un seul grillage; il l'allumoit, & quand ce grillage étoit affaissé, il le couvroit partout avec de la mine fort menue & humectée, de l'épaisseur de trois à quatre doigts, & il le laissoit en cet état jusqu'à ce que le feu fut éteint; ensuite il faisoit porter cette mine grillée dans une grande cuve, & mettoit de l'eau dessus: il y faisoit macerer la mine pendant vingt-quatre heures, pour en faire une lessive dont on fabriquoit ensuite du vitriol; puis on ôtoit la mine de la cuve, on la brisoit en morceaux de la grosseur d'un œuf, on en prenoit trente brouettées pour une *journée*, & l'on ajoutoit dix à douze brouettées de scories. Il falloit qu'un Fondeur & son Aide fondissent cette quantité dans l'espace de vingt-quatre heures: on en tiroit cinq à six quintaux de matte. Lorsqu'on avoit amassé cent quintaux de cette matte, on la grilloit deux fois; après quoi on la remettoit dans la cuve avec de l'eau pour en tirer une seconde lessive, dont on faisoit encore du vitriol. On prenoit vingt-quatre brouettées de cette matte grillée & lessivée pour une *journée*, à laquelle on ajoutoit du *plomb frais* de litarge & du test, pour les fondre ensemble. On grilloit cinq à six fois la matte qui provenoit de cette fonte; on la refondoit encore avec du plomb frais de litarge & du test; mais comme l'*œuvre* de ces fontes contenoit du cuivre, on le mettoit à la liquation. On croyoit dans ce temps-là que par cette

double fonte l'argent se séparoit entierement de la matte.

La matte, qui vient de la derniere fonte, se grille encore trois fois avant que d'être fondue en cuivre noir. On raffine ensuite ce cuivre noir en cuivre parfait.

§. 3. On a établi aussi cette fonte pour cuivre dans le *haut Hartz*. Comme on y trouvoit peu de mine de cuivre, on la portoit alors au *bas Hartz*, où on la fondoit dans deux Fonderies particulieres; mais depuis 1680. cette fonte pour cuivre se conduit très-bien dans le lieu même.

§. 4. On employe pour fondre les mines de cuivre une brasque pesante, & l'on en garnit le Fourneau, auquel on fait un bassin pour la *percée*. Cette fonte peut se faire, 1°. par le Fourneau courbe, suivant l'usage du *bas Hartz*. 2°. Par le Fourneau courbe dont on se sert dans le *haut Hartz*. 3°. Par le Fourneau à la Hongroise, ou à lunettes, comme dans le Comté de *Mansfeldt*. 4°. Par le haut Fourneau que l'on prépare comme le Fourneau à lunettes. 5°. Par le Fourneau dont on se sert à *Schmelnitz* dans la basse Hongrie. 6°. Enfin, par le Fourneau courbe, en suivant la méthode des Suédois à *Falhum*.

§. 5. Il y a différentes sortes de mines de cuivre. La plûpart sont si sulfureuses qu'on n'en peut pas chasser entierement le souffre par les grillages; ainsi ces mines ne rendent pas si facilement leur métal, que les mines de plomb & d'argent rendent l'*œuvre*. Elles ne donnent d'abord que de la matte : il y a cependant quelques

endroits où la mine de cuivre, contenant peu de souffre, rend du cuivre noir dès la premiere fonte; mais ces endroits-là sont rares. Telle est la Vallée d'*Itter* dans la Principauté de *Hesse d'Armstadt*, où l'on fait du cuivre noir dès la premiere fonte d'une mine de cuivre feuilletée, & de couleur brune. Il y a aussi à *Meydemberg* dans la *Servie* une mine qui rend d'abord du cuivre qu'on peut employer comme cuivre raffiné. D'autres mines rendent aussi du cuivre noir dès la premiere fonte, mais mêlé avec de la matte. Enfin, les mines feuilletées ou en ardoise du Comté de *Mansfeldt*, quoique très-peu sulfureuses, ne donnent souvent que de la matte à la premiere fonte.

§. 6. Les mines de cuivre de *Rammelsberg* & celles du *haut Hartz* ne sont que des pyrites cuivreuses. Les plus rebelles à la fonte sont sans contredit celles de *Rammelsberg*, parcequ'elles sont en même temps fort ferrugineuses. Ainsi, il n'est pas étonnant qu'on y ait ignoré si long-temps l'art d'en tirer le cuivre. Il y a peu de mines ausquelles il faille donner un si grand nombre de feux pour les griller, & qui, dans la fonte, soient aussi chaudes & aussi rongeantes. Le cuivre, qu'on avoit tenté de faire avant Georges *Nesler*, ne valoit rien, & l'on ne pouvoit en faire aucun usage.



CHAPITRE LXXXVI.

De la fonte de la mine de cuivre par un Fourneau courbe, ſuivant la méthode du bas Hartz & de Rammelsberg.

§. 1. LE Fourneau dont on ſe ſert à *Rammelſberg*, eſt repréſenté ſur *la Planche XXVI.* Premierement on y fond la mine; ſecondement, les matieres qui viennent de cette fonte, après les avoir grillées.

§. 2. Pour la fonte de la mine, on employe une braſque compoſée d'une partie d'argile & de trois parties de charbon, ce qu'on nomme *Braſque légere.* On met cette braſque humectée au fond du Fourneau pour en former un ſol qui aille en pente vers le baſſin de réception. Sur cette braſque, on place une petite pierre au milieu du Fourneau, & immédiatement au deſſous de la chemiſe; & pour diriger *la percée*, on y met un morceau de bois pointu dont la pointe eſt devant la pierre. On charge l'une & l'autre de nouvelle braſque. On la bat à meſure qu'on la met, enſorte qu'elle commence du deſſous de la tuyere, & qu'elle aille en pente juſqu'à la chemiſe, où elle doit être plus baſſe de quatre pouces, que le niveau de la tuyere : on fait enſuite le baſſin de *percée*, & l'on retire le morceau de bois pointu ou conique qui a formé le canal de cette *percée* dans la braſque qu'on a battu deſſus & tout autour : en-

Braſque légere, ce que c'eſt.

ſuite on creuſe la trace qui a quinze pouces de longueur devant la chemiſe, & ſept pouces en-dedans du Fourneau. On lui donne cinq pouces de largeur, & douze pouces de profondeur juſqu'à la pierre dont on a parlé ci-deſſus; mais il faut prendre garde de toucher au ſol en creuſant trop bas. Cette trace eſt en angle aigu & ne va que juſqu'au ſol de braſque, afin que ſi la fonte s'y attache & forme des amas, on puiſſe facilement les en ôter. Comme la trace eſt à découvert, on nomme cette préparation, *un accommodage à poitrine ouverte :* on le peut voir repréſenté ſur *la Planche XXVI.*

Le morceau de bois pointu & la petite pierre dont on a parlé ci-deſſus, ſervent donc à indiquer l'endroit où il faut percer quand il en eſt temps, afin d'arriver préciſément au fond de la trace. Après que la trace eſt creuſée, on ferme l'*œil* par-deſſus avec des briques & de l'argile; enſuite on chauffe les baſſins de réception & de percée, avec de la tourbe ou avec du charbon de ſapin. La braſque doit réſiſter pendant toute la fonte de cinq *journées ;* elle tiendroit même plus long-temps, s'il y avoit plus de cinq *journées* à fondre par ſemaine. Le creux & la voie des ſcories ſe font avec du ſable.

La matiere cuivreuſe de *Rammelſberg* n'étant, comme on l'a dit, qu'une pyrite fort ſulfureuſe & ſans mêlange d'aucune ſorte de roc, elle ſe fond très-aiſément; car c'eſt le roc qui rend ordinairement ces matieres difficiles à fondre. Or, comme cette mine eſt trop fuſible, on eſt obligé d'y ajouter des matieres dures, telles que du *ſpath*, ou quelque roc feuilleté. Celui qu'on trouve

dans les environs contenant auſſi un peu de cuivre, convient très-bien à cette fonte; on le nomme *Knieſt:* il a la propriété de réprimer la trop grande fuſibilité de la mine de cuivre, & de lui fournir auſſi un peu de ce métal. Cependant il ne faut pas que la compoſition de la *journée* ſoit trop rebelle à la fonte; car les ſcories doivent ſe ſéparer aiſément & ſurnager la matte: ainſi il faut y ajouter quelque matiere qui ait été déja fondue, comme des ſcories conſervees de fontes précédentes qui ont bien réuſſi. A l'égard des ſcories qui ſortiront dans la ſuite de la fonte des mattes qui auront été grillees, il faut les conſerver toutes pour les joindre à la fonte des mines.

Une *journée* de la mine de cuivre de *Rammelſberg* eſt de vingt-deux *ſcherbens*; ſçavoir, dix *ſcherbens* de mine grillée trois fois; quatre *ſcherbens* de *knieſt* grillé une fois; ſix *ſcherbens* de ſcories de mine de cuivre, & deux *ſcherbens* de celles qui proviennent de matieres grillées. Si dans d'autres circonſtances où l'on n'a pas proviſion de toutes ces matieres, on met plus de mine & de *knieſt* dans une *journée*, qu'on ne vient de le dire, on rabbat alors cet excédent ſur la quantité de ſcories: outre le mêlange ci-deſſus, on fait encore entrer dans les cinq *journées* d'une ſemaine, les ſcories impures & les débris de Fourneau de la fonte précédente.

§. 3. Lorſqu'on veut fondre, on commence par remplir le Fourneau de charbon. Quand la braſque a été bien chauffée, on charge deux bacquets de matiere ſur un panier de charbon: on augmente enſuite peu

à peu la charge de la matiere ; car lorſque la fonte coule bien, on peut en mettre juſqu'à quatre bacquets ſur un ſeul panier de charbon : mais il faut dans les premieres charges avoir attention que le *nez* ſe forme bien & lentement, & qu'il s'allonge juſqu'au milieu du Fourneau, où il doit s'élargir par le haut, afin que le vent des ſoufflets puiſſe y monter. C'eſt alors qu'on connoît mieux combien il faut de charbon pour fondre une quantité de matiere à peu près déterminée. Ordinairement la fonte s'attache à la braſque, ſur-tout au commencement ; ainſi le Fondeur doit viſiter ſouvent le Fourneau pour en arracher les *knobbens* ou amas, les briſer & les rejetter ſur le charbon. Il arrive auſſi que la fonte ou matiere en fuſion, devient pâteuſe, parcequ'on a fait entrer dans la *journée*, la matiere des bords du grillage qui n'a pas eu aſſez de feu. Un habile Fondeur le reconnoît au *nez* qui ſe perd, aux ſcories qui fument beaucoup, à la matte qui devient plus épaiſſe & plus peſante, & quelquefois ſi épaiſſe, qu'on ne peut plus en diſtinguer ni ſéparer les ſcories. Pour prévenir ces accidens, il ne faut faire entrer dans la *journée*, que de la mine bien grillée, priſe au milieu des grillages, & non ſur les bords ; faire un mêlange le plus exact des matieres qu'on veut fondre avec la mine, afin que chaque charge ſoit ſemblable à celle qui la précéde & à celle qui la ſuit. Si malgré cette précaution, la fonte eſt encore trop pâteuſe, il faut mettre moins de matiere ſur le charbon, ou bien ajouter un peu de *knieſt*, & faire aller les ſoufflets, comme on

on l'a enseigné au Chapitre XL. §. 9. c'est-à-dire, qu'il faut que chaque soufflet souffle environ quatre coups dans le Fourneau pendant une minute : alors il se fera moins de matte cruë.

Il arrive aussi quelquefois que la mine de cuivre est trop grillée, & que la fonte coule trop lentement, ce qui est cependant rare à *Rammelsberg*. Alors la matte ne s'enleve pas nette du bassin de réception, & ses plaques emportent toujours un peu de brasque autour de leurs bords : d'ailleurs, cette matte ne vient pas en quantité suffisante ; & quoiqu'elle tienne du cuivre, elle n'est pas assez riche. Le reméde à cet inconvénient est facile, il n'y a qu'à ajouter à la composition des *journées*, de la mine qui soit moins grillée : la fonte est bientôt rétablie.

§. 4. Il faut observer souvent à quelle hauteur la matte monte dans le bassin de réception, & si elle ne se mêle point avec les scories : on le reconnoît aisément, puisque la matte coule plus vîte que les scories. Si elle s'y mêle, les scories en entraînent une partie. Il faut, pour s'assurer qu'elles sont séparées l'une de l'autre, enfoncer dans la matiere en fusion, rassemblée dans le bassin, un morceau de fer pointu : la matte s'y attache, & forme autour un enduit assez mince ; les scories au contraire y font un enduit épais. Si l'on voit que l'enduit des scories soit de trois ou quatre pouces au-dessus de la matte, il faut percer. Dès que la matte s'est écoulée & que les scories commencent à la suivre, on bouche la *percée* avec un morceau de bois, au bout

duquel on a ajouté un morceau d'argile humecté. On enleve le peu de ſcories qui a coulé dans le baſſin de *percée* avec la matte; & on le rejette ſur le Fourneau, parceque ces ſcories retiennent toujours quelques grains de matte: enſuite on leve cette matte par plaques ou feuilles, à meſure qu'elle ſe congele à ſa ſurface, & on la met de côté. Pour connoître ce qu'elle tient de cuivre, on prend un eſſai de la troiſiéme des plaques qu'on a levées. Si la matte eſt riche en cuivre, elle ſe fige en feuilles minces qui ont de la conſiſtence, & qu'on peut lever avant qu'elles ſoient *dérougies*. Si elle tient peu de cuivre, ſes feuilles deviennent des plaques épaiſſes qu'on ne peut enlever qu'après qu'elles ſont devenues noires, parcequ'elles ſe caſſeroient.

Différences de la matte riche & de la matte pauvre en cuivre.

§. 5. Quelques Auteurs prétendent que la matte cruë qui provient d'une fonte de mine de cuivre, ne doit contenir que dix-huit à vingt livres de cuivre par quintal, parceque ſi elle étoit plus riche, il ſe perdroit du cuivre dans la fonte ſuivante. Cela peut être quand la mine eſt pauvre; mais quand on fond une mine riche, le quintal de la matte qui en vient, peut ſans aucun inconvénient contenir juſqu'à quarante livres de cuivre. La fonte ſuivante le concentre ou le réduit plus aiſément, & l'on épargne des frais & du charbon. Ainſi, pour que la matte s'enrichiſſe à ce point, le moyen principal eſt de bien griller la mine, parcequ'alors elle rend moins de matte, & tout le cuivre de ſa mine ſe trouve dans cette moindre quantité. Il faut cependant régler le nombre des feux du grillage ſur la qualité de la mine.

§. 6. Lorſque le Fourneau ſe trouve ſurchargé par inattention, le *nez* s'allonge juſqu'à la chemiſe; alors la fonte ne peut plus couler. Le ſeul remède eſt, ainſi qu'on l'a déja dit ailleurs, de charger un ou deux paniers de charbon ſans ajouter de matieres de la *journée*; de bien ouvrir le *nez*, afin que le vent des ſoufflets puiſſe agir; après quoi il faut charger ſur le charbon un ou deux bacquets de ſcories de la mine de plomb de *Rammelſberg*. Auſſi-tôt que ces ſcories ſont parvenues juſqu'au *nez*, elles le rongent, & r'ouvrent le Fourneau : on peut mettre encore plus de ces ſcories, s'il eſt néceſſaire. Il arrive quelquefois, quoique rarement, que ce remède eſt ſans ſuccès. Dans ce cas, on eſt obligé d'arrêter les ſoufflets, & d'ouvrir le bas de la chemiſe pour briſer le *nez*. Ce moyen, quoique pénible, eſt praticable, & ſans cette derniere reſſource on feroit obligé d'arrêter la fonte, ce qui occaſionne une plus grande conſommation de charbon, parcequ'il faut réchauffer le Fourneau pour recommencer la fonte. Quand on a été aſſez heureux pour rompre le *nez*, on referme le trou qu'on a fait à la chemiſe, & l'on recommence à ſouffler. On charge encore des ſcories de la mine de plomb & d'argent de *Rammelſberg*; & le Fourneau eſt bientôt rétabli.

§. 7. Les ſcories de cette fonte étant raſſemblées en ſuffiſante quantité, s'écoulent ſur le lit qui leur eſt préparé par une voie qui les conduit dans un creux formé avec du ſable humecté : à meſure qu'elles ſe refroidiſſent dans ce creux, on les leve par plaques.

La fonte des cinq *journées* dure ordinairement qua-

rante-cinq heures; alors on nettoye le Fourneau, on perce pour faire couler la derniere matte; & les ſcories impures, qui ſe trouvent à la fin de cette fonte, ſe joignent aux débris du Fourneau qu'on employe dans la fonte prochaine. On retire de ces cinq *journées* vingt-un quintaux de matte crue, & l'on brûle dix chariots de charbon. Il y a pour cette fonte deux Fondeurs qui ſe relévent de *journée* en *journée*, & deux Aides qui ne ſe relévent qu'après qu'on a fondu deux *journées*.

§. 8. Autrefois on ne fondoit ſur une même braſque que deux *journées* de mine de *Rammelſberg*; mais, pour ménager le charbon dont le prix étoit augmenté, on fit conſtruire en 1702. un Fourneau ſemblable à ceux du Comte de *Mansfeldt*. On a repréſenté ce Fourneau ſur *la Planche XXII.* alors on y fondoit dix *journées* de matte par ſemaine; le produit de la mine étoit tel qu'on pouvoit le deſirer, & l'on épargnoit trois charretées de charbon. Malgré ces avantages, on a été obligé d'abandonner ce Fourneau, parceque la matiere en fuſion s'attachoit ſi fort à la braſque, qu'il falloit ſans ceſſe la réparer; ainſi on s'en eſt tenu à la méthode qui a été décrite dans les §§. précédens.

§. 9. Après qu'on a retiré la matte crue de la fonte précédente, on fait encore d'autres fontes, 1°. de cette matte, après l'avoir grillée; 2°. de celle qu'on nomme *matte de cuivre*, après qu'on l'a grillée, 3°. de la *matte appauvrie*, pareillement grillée; 4°. de la derniere matte, à laquelle on donne auſſi quelques feux.

§. 10. La *matte crue* eſt celle qui ſe retire de la fonte

de la mine. Après lui avoir donné quatre feux, comme on l'a enſeigné au Chapitre XXX. §. 2. on la nomme *matte crue grillée*, ou *grillage crud*, on en fait tous les trois mois par chaque Fourneau deux cens quarante quintaux. On fond cette matte dans le même Fourneau qui a ſervi à fondre la mine; mais comme cette fonte donne un peu de cuivre noir, il faut que le ſol du Fourneau ſoit plus ferme; ainſi on le garnit d'une braſque compoſée d'une partie d'argile & de deux parties de charbon en poudre, mêlées, criblées & humectées: il faut battre cette braſque beaucoup plus que pour la fonte d'une mine. On peut mettre de la braſque légére autour du morceau de bois en pointe qui ſert à former le canal de la *percée*, parcequ'elle eſt plus facile à percer: on en met auſſi de l'epaiſſeur de quatre à cinq pouces ſur le deſſus de l'avant-foyer ou baſſin de réception, parceque les ſcories ſe détachent mieux de la braſque légére, que de celle qui eſt peſante. Quand cet *accommodage* eſt fini, on le chauffe bien pour le ſécher.

§. 11. La *matte crue grillée* étant chaude & rongeante, quand elle eſt en fuſion, ſur-tout quand elle ne contient pas beaucoup de cuivre, on y ajoute au *bas Hartz* du *Knieſt*, qui rend la fonte un peu moins liquide, & qui outre cela fournit un peu de cuivre. Ainſi, la *journée* de cette fonte eſt compoſée de vingt-deux *Scherbens*: ſçavoir, dix-huit *Scherbens* de *matte crue grillée*, & quatre *Scherbens* de *Knieſt*. Si la fonte eſt encore trop chaude ou trop fluide, on ajoute un peu plus de *Knieſt*.

§. 12. Quand le Fourneau a été ſuffiſamment chauffé,

on le remplit de charbon comme à l'ordinaire; & pardessus on charge deux bacquets de scories, puis on entâme la *journée* de matte grillée. Il ne faut pas que le *nez*, qui se forme, s'allonge au-delà du milieu du Fourneau; s'il est plus long, la fonte va trop lentement, & se refroidit ordinairement dans le bassin de réception. Dans ce cas, il faut mettre quelques charges de matte grillée sans *Kniest*, pour ronger & raccourcir ce *nez*. Si ce *nez* se perdoit ou disparoissoit, on chargeroit du *Kniest* sans matte, ou bien l'on en feroit, pour quelques charges, un mêlange différent de celui de la *journée*. Si la fonte est trop chaude, elle rend peu de cuivre & trop de matte; si elle est trop lente, la matte rassemblée dans le bassin est pâteuse; & lorsqu'on la léve en plaques, elle s'attache à la brasque; & le cuivre noir, qui peut avoir passé par la *percée*, se mêle avec cette matte: ce qui fait une fonte brouillée, & qui n'est pas nette. Lorsqu'on sonde avec la verge de fer, la partie qui a traversé le cuivre rassemblé doit sortir sans aucun enduit; il n'y a que la matte & les scories qui s'y attachent, quand ces trois matieres ne se sont pas brouillées dans le bassin.

§. 13. Lorsque le Fondeur a percé, il ne doit pas mettre de l'argile toute pure au bout du bâton avec lequel il doit reboucher la *percée*, mais une espéce de tampon de brasque pesante humectée, parceque l'argile seule feroit éclater le cuivre qui seroit resté dans le canal de la *percée*, ce qui pourroit blesser cet Ouvrier; il y a moins de risque à se servir de la brasque, c'est-à-dire, d'un mêlange d'argile & de charbon. Les scories, qui

surnagent la matiere écoulée dans le bassin de la *percée*, se rejettent dans le Fourneau ; ensuite on léve la matte par plaques, lorsqu'étant un peu refroidie elle n'est plus que d'un rouge obscur. Quand on a retiré la matte, on trouve le cuivre noir, on le laisse un peu refroidir ; mais avant qu'il soit figé, le Fondeur en prend un peu pour en faire l'essai. Comme ce cuivre doit être mis en liquation, on le rompt en morceaux, & on l'appelle *cuivre de grillage crud* : quant à la matte qu'on en a séparée, on la nomme *matte moyenne*. Des deux cens quarante quintaux de matte crue, grillée quatre fois, on a ordinairement quarante quintaux de cuivre noir, tenant depuis quatre onces & demie jusqu'à six onces d'argent par quintal, & quatre-vingt-dix-neuf à cent quintaux de matte moyenne. On consomme dix chariots de charbon : chaque *journée* s'achéve en huit heures ; les Fondeurs se relévent au bout de ces huit heures, & leurs Aides, au bout de seize.

§. 14. La *matte moyenne*, qui vient de cette fonte, ayant été grillée huit fois, ainsi qu'on l'a enseigné au Chapitre XXX. §. 3. se nomme *matte de cuivre*, ou *grillage de cuivre*. Lorsqu'on veut la fondre, on prépare le Fourneau comme pour la fonte précédente, excepté que les Fondeurs sont dans l'usage au *bas Hartz*, lorsque la trace est faite, de tirer une raye depuis la tuyere jusqu'à la trace, & de la creuser d'un à deux pouces.

§. 15. Cette matte, dite de *cuivre*, se fond ordinairement sans addition d'autre matiere, à moins que la fonte ne soit crue ou lente ; car alors on peut y ajouter des sco-

ries venant de la fonte des déchets. Ce qu'on appelle ici *déchet* vient du cuivre, lorsqu'on le passe par le Fourneau de liquation & de ressuage. Chaque *journée* de cette fonte est aussi composée de vingt-deux *scherbens*.

§. 16. On commence cette fonte comme celle de la matte crue grillée ; mais on la conduit à feu clair, & non par le moyen du *nez*. Car s'il s'y formoit un *nez*, la matiere fondue donneroit trop de matte dans le bassin de réception : il faut par conséquent en diminuer la fluidité par des scories de la fonte des déchets.

§. 17. Le bassin de réception se remplit assez vîte pendant cette fonte ; ainsi il faut percer plus souvent que dans la précédente, & refermer la *percée* avec de la brasque pesante. On léve aussi la matte dès qu'elle est devenue d'un rouge brun : & aussi-tôt qu'on a pris l'essai du cuivre qui se trouve au-dessous, & que ce cuivre est figé, on peut le retirer du bassin & le rompre en morceaux, parcequ'il doit passer par la liquation. Il vient peu de matte de cette fonte ; le principal du produit est en cuivre, que l'on nomme *cuivre de grillage de cuivre* ; & la matte, *matte appauvrie*. Les trente *scherbens* de matte de cuivre rendent jusqu'à soixante quintaux de cuivre noir, dont le quintal tient depuis trois jusqu'à quatre onces & demie d'argent, & douze quintaux de *matte appauvrie*. On brûle à peu près autant de charbon que dans les fontes précédentes. Ce sont les mêmes Fondeurs qui y travaillent, & pendant le même temps.

§. 18. Comme il y a peu de *matte appauvrie* ; on l'amasse pendant le courant de l'année, au bout de laquelle on la

la fond dans le Fourneau qui a ſervi aux fontes précédentes. Après qu'on l'a grillée, on la nomme *grillage appauvri*. Le Fourneau ſe prépare comme pour les autres fontes de matte, & avec une ſemblable braſque, & l'on fond la matte ſans addition. On nomme *cuivre appauvri* celui qu'on en retire. C'eſt la derniere ſorte de cuivre qu'on fait entrer dans la liquation; on nomme *ſporr-ſtein*, ou *derniere matte ſimple de cuivre*, celle qui vient encore avec le cuivre. On ne fond la *matte appauvrie* que parcequ'elle tient encore un peu d'argent; on lui donne trois feux de grillage avant que de la fondre. Le cuivre qui en vient n'eſt nommé *cuivre appauvri*, que parcequ'il eſt moins riche en argent que les cuivres précédens; car il eſt plus pur que les autres.

§. 19. On ramaſſe auſſi le *Sporr-ſtein* d'une année pour le griller huit fois. Il n'y a rien de particulier à faire obſerver dans ſa fonte, elle eſt toute ſemblable à celle de la *matte appauvrie*. Le cuivre qui en vient, & qu'on nomme *Cuivre ſimple*, contient très-peu d'argent; ainſi on ne le met pas à la liquation, mais on le raffine: s'il vient encore un peu de matte, on la garde pour la fondre avec le *Sporr-ſtein*, raſſemblé pendant l'année.

§. 20. Ce qu'on appelle *Débris de Fourneau*, provient de ce qui s'attache de la fonte à ſes parois; on les retire avec la braſque à la fin de ſa fonte; & comme le Fondeur eſt obligé d'employer dans la fonte prochaine les plus gros morceaux qu'il en a triés, on crible le reſte, on le mêle avec la compoſition d'une nouvelle braſque, & on lave ce qui reſte ſur le crible, pour le fon-

Ce que c'eſt que débris de Fourneau.

dre ensuite. C'est cette matiere qu'on appelle proprement *Débris de Fourneau.* Pour la fondre, on prepare le Fourneau avec la même brasque qu'on employe à la fonte de la mine de *Rammelsberg*; mais on la bat beaucoup plus. Le débris des Fourneaux est fort dur à fondre, c'est pourquoi on y ajoute des scories de la mine de plomb & d'argent de *Rammelsberg*, quelquefois à partie égale; & l'on fait de ce mêlange, une *journée* de ving-deux *Scherbens.*

§. 21. La fonte se conduit comme celle de la mine de cuivre de *Rammelsberg*, & se fait dans le même Fourneau; mais le *nez* qui s'y forme, n'y est pas si constant, ce qui provient de la grande quantité de scories de plomb qu'on y ajoute. Cette matiere rend ordinairement un peu de cuivre, pauvre en argent & rempli de plomb: elle donne aussi de la matte qu'on enleve du bassin de *percée.* On laisse refroidir le cuivre plombé qui se trouve dessous pour le lever en culot, & ensuite on le passe à la liquation pour en séparer le plomb.

CHAPITRE LXXXVII.

De la fonte de la mine de cuivre ou pyrite cuivreuse du haut Hartz.

§. 1. ON fait aussi double fonte des pyrites cuivreuses du *haut Hartz*; sçavoir d'abord, celle de la mine, puis celle des matieres grillées. Ces pyrites se

trouvent communément unies à un *ſpath* qui les rend rebelles à la fonte. Celles qu'on chaide avec le marteau pour les avoir pures, ſont très-fuſibles: on tire ces pyrites dans les minieres du *haut Hartz* avec des mines d'argent, dont on les ſépare, autant qu'il eſt poſſible, parcequ'il y auroit de la perte à laiſſer de la mine d'argent parmi la mine de cuivre, attendu que l'argent ſe mêleroit avec ce cuivre, qui ſans cela en contiendroit fort peu, & qu'alors il faudroit le paſſer à la liquation pour l'en retirer; ce qui coute beaucoup de frais & de plomb, dont une partie ſe perd. Si d'un autre côté, on laiſſe de la mine de cuivre avec celle d'argent & qu'on les porte enſemble au bocard, l'eau entraîne avec elle une partie de la mine de cuivre qui eſt légere; & ce qu'il en reſte avec le *ſchlich* ou mine lavée, augmente la matte dans la fonte. Une partie de cette matte s'en va ſouvent avec les ſcories; une autre partie ſe mêle avec l'*œuvre*, le rend aigre & difficile à affiner, ce qui cauſe beaucoup de déchet: ainſi, pour retirer avec bénéfice l'argent & le cuivre de ces mines, il faut les ſéparer l'une de l'autre avec grand ſoin.



CHAPITRE LXXXVIII.

De la fonte de la mine de cuivre à la Fonderie d'Altenau dans le haut Hartz, par un Fourneau courbe.

§. 1. CES mines ſont encore des pyrites cuivreuſes; on les grille une fois comme on l'a enſeigné au Chapitre XXXI. §. 2. enſuite on les porte devant un Fourneau courbe, pareil au Fourneau dont on ſe ſert pour fondre les mines lavées, & qu'on a repréſenté ſur *la Planche XXVII.* mais on y place la tuyere trois pouces plus bas.

§. 2. *L'accommodage* de ce Fourneau eſt *à poitrine ouverte*, comme celui du Fourneau courbe du *bas Hartz*, repréſenté ſur *la Planche XXVI.* La braſque eſt compoſée d'une partie d'argile ſur deux parties de charbon: on ajoute des ſcories à ces mines, à proportion de leur fuſibilité. Si elles ſont faciles à fondre, on ſe ſert de ſcories de mines: ſi elles ſont dures, on y mêle des ſcories provenant de fonte de matieres grillées, ou bien des ſcories du *Hartz*. Mais communément on employe celles qui viennent d'une fonte de *matte cruë grillée*, & l'on en met environ trois quintaux ſur huit quintaux de pyrites cuivreuſes grillées une fois.

§. 3. Pour une *journée*, on employe vingt-cinq quintaux de ces pyrites, ſuivant le poids qu'elles avoient

avant ce grillage. On paye au Fondeur cinquante ſols pour la fonte d'une *journée* des mines difficiles à fondre, à cauſe de la peine qu'il a à choiſir les ſcories qui leur ſont propres ; & on ne lui donne que quarante ſols pour celles qui ſont de fuſion facile : ſon Aide a auſſi cinq ſols de plus.

§. 4. La fonte ſe conduit par le moyen du *nez*, & peut aller quarante-huit heures ſur une même braſque ; & pendant ces quarante-huit heures, on fond depuis cent ſoixante-dix juſqu'à deux cens quintaux de mine, dont il vient un tiers de matte cruë qui contient juſqu'à quarante-cinq livres de cuivre par quintal. Pour cent quintaux, on brûle depuis ſoixante juſqu'à ſoixante-dix meſures de charbon.

§. 5. Après que la matte a été grillée, comme on l'a enſeigné au Chapitre XXXI. §. 3. on la fond dans le Fourneau qui a ſervi à la fonte précédente : on le prépare avec une braſque ſemblable, & l'on ajoute à la matte des débris de Fourneau & des ſcories d'une fonte de mine : on en met trois quintaux ſur huit quintaux de matte. S'il arrive que cette matte s'attache à la braſque, on ajoute à cette quantité deux brouettées, ou environ trois quintaux d'une eſpéce de ſcories de plomb qui eſt noire & menue. La fonte dure dix-huit heures ſur la même braſque, & pendant ce temps, on fond ordinairement ſoixante quintaux de matte grillée ; mais ſi la braſque réſiſte, on en peut fondre juſqu'à cent. On a de ces cent quintaux, huit à dix quintaux de cuivre noir, & quarante-cinq à cinquante quintaux de

matte moyenne; & l'on brûle cinquante meſures de charbon.

§. 6. *La matte moyenne* ayant été grillée ſix ou ſept fois, comme on l'a dit au Chapitre XXX. §. 4. on la fond ſur une braſque ſemblable à la précédente. Outre les débris & ſcories de mine qu'on ajoute pareillement à cette fonte, on y fait entrer encore le *déchet* d'un raffinage de cuivre après qu'on l'a lavé. Dans dix-huit heures de temps, on fond juſqu'à quatre-vingt quintaux de cette matte *moyenne*. Il en vient environ trente quintaux de cuivre noir, & vingt-quatre quintaux de *matte ſimple*, & l'on brûle quarante meſures de charbon.

§. 7. A l'égard de la fonte de la *matte ſimple* qu'on a ſuffiſamment grillée, elle ne differe en rien de la fonte précédente : on y ajoute également des débris de Fourneau & du *déchet* de raffinage de cuivre ; mais comme cette fonte de la matte ſimple qui eſt ordinairement la derniere, rend encore de la matte avec ſon cuivre noir, on la conſerve ; & lorſqu'on en a ſuffiſamment, on la fond.

Pour toutes ces différentes fontes, il y a quatre Fondeurs qui ſe relevent de douze en douze heures, ainſi que leurs Aides. Pendant qu'ils ſont de relâche, ils s'occupent à d'autres ouvrages.



CHAPITRE LXXXIX.

De la fonte des Mines de cuivre à Lautenthal, par un Fourneau courbe.

§. 1. Lorsque les mines de cuivre de la Fonderie de *Lautenthal* sont grillées, on les fond par un Fourneau courbe ordinaire, représenté sur *la Planche XXVII.*

La brasque est composée d'une partie d'argile & de trois parties de charbon. Lorsqu'elle est placée & battue, le Fourneau reste *à poitrine ouverte*, comme pour les fontes des mines de cuivre. On y fait une trace d'un pied de long sur un pied de profondeur & six pouces de largeur; on la chauffe ensuite avec du charbon pendant trois ou quatre heures.

Après que la mine a été grillée une seule fois, on la fait voiturer devant le Fourneau dans une brouette qui en contient environ deux quintaux: on distribue dessus un ou deux bacquets de scories, venant d'une fonte de matte, & un bacquet de *knobbeins*, triés des vieilles scories des mines de *Rammelsberg*.

§. 2. Si la mine se trouve dure à fondre, on n'en fond par jour que dix-huit à vingt quintaux. Si elle est fusible, on en peut fondre jusqu'à trente dans le même espace de temps. On conduit la fonte à l'ordinaire par le moyen du *nez*; & quand le bassin de réception est

rempli de matte cruë, on la fait couler & on la leve par plaques. A l'égard des scories, elles s'écoulent par une voie qui est à côté du bassin : c'est suivant que la fonte va bien ou mal, qu'on ajoute plus ou moins de scories. Le Fondeur habile doit connoître ce qu'il faut faire pour bien conduire cette opération.

§. 3. Lorsque la mine est riche en cuivre, la matte qui en vient est riche aussi, & va ordinairement au tiers de la mine. Il arrive quelquefois qu'une mine peu riche, rend beaucoup de matte; mais c'est une matte pauvre, épaisse, & difficile à distinguer des scories, parceque la mine n'a pas été assez grillée, relativement à la grande quantité de souffre qu'elle contenoit. On est alors obligé d'y ajouter des matieres absorbantes & plus dures à fondre, ou bien de la griller une seconde fois. Il faut, pour qu'une fonte réussisse bien, que le quintal de matte contienne au moins trente livres de cuivre; autrement on seroit obligé de donner trop de feux à cette matte pour la griller, & de la refondre trop de fois. Pour vingt quintaux de mine difficile à fondre, on brûle environ trois charretées de charbon; & quand une *journée* est finie, on cesse de fondre.

§. 4. Dès qu'on a grillé la matte, comme on l'a enseigné au Chapitre XXXI. §. 7. on la porte devant le Fourneau qui a servi à la fonte de la mine. On *accommode* ce Fourneau avec une brasque composée de deux parties d'argile & de trois parties de charbon pulvérisé. On étend vingt quintaux de matte sur l'aire pour une *journée*, & l'on brûle trois charretees de charbon pour la fondre;

fondre; il en vient trois à quatre quintaux de cuivre noir, qu'on nomme *culots*. Ils font environ la cinquiéme partie de cette matte; & la *matte fimple*, que cette nouvelle fonte fournit, va à peu près à la moitié.

§. 5. On grille fept à huit fois cette matte fimple fur du bois, & dans des places murées; puis on la fond comme la précédente. Elle rend à peu près les deux tiers en cuivre noir, & encore un peu de matte que l'on garde pour la fondre avec de la matte fimple. Comme le cuivre noir de ces fontes contient peu d'argent, on ne le met pas au Fourneau de liquation : on le raffine.

CHAPITRE XC.

De la fonte de la mine de cuivre à Lutterberg par un Fourneau à lunettes ou à la Hongroife, fuivant la méthode introduite dans le Comté de Mansfeldt.

§. 1. CE fut en 1705. qu'on introduifit à *Lutterberg* la maniere de fondre du Comté de *Mansfeldt*, lorfque la miniere, qu'on nomme *Kupfer Bluhme*, ou fleur de cuivre, eut commencé à fournir beaucoup de minéral. Le Fourneau reffemble aux Fourneaux Hongrois ou à lunettes, qu'on a repréfentés fur *la Planche XXII*. La brafque, fur laquelle on fait cette fonte, eft compofée de trois parties de charbon & d'une partie d'argile. Il y a dans la Fonderie deux de ces Fourneaux qui fervent alternativement.

§. 2. Les mines de cuivre de *Lutterberg* ressemblent aussi à des pyrites cuivreuses; mais elles différent de celles du haut & du bas Hartz, 1°. En ce qu'elles ne sont pas si sulfureuses, & qu'on n'est oblige de les griller qu'une seule fois. 2°. Elles sont jointes à une roche, qui en sortant de terre ressemble à du *spath*, mais plus dur, & qui quelques jours après se réduit en un sable blanc. On tiroit, il y a quelques années, de la même miniere, du *Lazur-Ertz*, ou *mine d'azur*, mêlé avec le sable, de la véritable mine de cuivre en sable, & d'une autre mine aussi de cuivre, mais mêlée avec une vraie mine de fer brune. Ces mines rendent la fonte très-difficile; ainsi, il faut y joindre beaucoup de matieres fusibles. La mine la plus abondante se divise en mine triée, en mine moyenne, & en mine grossiere. La mine grossiere se subdivise encore en mine commune blanche & en mine commune rouge, à cause de la mine de fer qui lui donne cette couleur. On tire aussi de la même miniere une autre sorte de mine commune qu'il faut nécessairement bocarder & laver pour la joindre aux autres.

§. 3. Pour fondre ces mines, il faut les mêler: sçavoir, un tiers de mine triée & de mine moyenne avec un tiers de mine commune blanche, & un autre tiers de mine commune rouge. On peut faire aussi ce mêlange d'une moitié de mine triée & moyenne, avec un quart de mine commune blanche & un quart de mine commune rouge. Sur huit quintaux de l'un de ces deux mêlanges, on distribue, le plus également qu'il est possible, quatre

quintaux de ſcories tirées de vieux décombres. Le tout compoſe une *journée* qu'on nomme *aſſortie*; & l'on en fond ſix ou ſept en vingt quatre heures.

§. 4. Avant que de fondre cette mine, on fond environ cent quintaux de matte grillée, raſſemblée de pluſieurs fontes, & auſquels on ajoute trente quintaux de ſcories de mine, dix quintaux de *déchets* de raffinage, & dix quintaux de débris de Fourneau.

§. 5. La fonte de cette matte ſe conduit comme celle de *Mansfeldt*. Elle commence à *Lutterberg* le Dimanche à quatre heures après-midi, & finit le ſamedi ſuivant à la même heure; ainſi, elle dure cent quarante-quatre heures ſur la même braſque: mais ce n'eſt pas une régle que l'on fonde toujours la matte avant la mine, parceque la matte retirée de la fonte d'une ſemaine, ne ſe met pas ſeule en grillage, on l'amaſſe juſqu'à ce qu'on en ait cent ou cent trente quintaux; & alors on lui donne dix feux. La matte qui vient de la fonte de cette *matte grillée*, ſe nomme *matte ſimple*. On la met avec la matte crue que fournit la fonte de la mine pendant une ſemaine, & on lui donne ſes dix feux; mais celle qui ſort de cette fonte, à la fin de chaque quartier, ſe met à part, & ayant été grillée ſeule à quatre feux, on la fond avant la mine, afin de porter le cuivre en recette à la fin des trois mois.

Quand on a fini la fonte de la matte grillée, on fond la mine mêlangée, comme on l'a dit ci-deſſus §. 3. & l'on brûle pour chaque *journée* ſix meſures de charbon. On perce les baſſins de réception de huit heures en huit

heures. Comme les ſcories ſe refroidiſſent aſſez vîte ; on les léve de ſuite pour les mettre de côté. Il n'y a qu'un Fondeur & ſon Aide pour la fonte de la mine ; mais il lui faut encore deux Aides pour celle de la matte, parcequ'elle va beaucoup plus vîte.

CHAPITRE XCI.

De la fonte de la Mine de cuivre feuilletée, ou en ardoiſe, à Riegelsdorff dans le païs de Heſſe-Caſſel.

§. 1. LES mines de cuivre feuilletées, vulgairement dites *en ardoiſe*, qu'on trouve à *Riegelsdorff*, ne tiennent que deux à trois livres de cuivre par quintal. On les grille une ſeule fois ſur des fagots, comme dans le Comté de *Mansfeldt* ; & on les fond dans une eſpéce de Fourneau courbe, qui eſt repréſenté ſur *la Planche XXVIII.*

§. 2. On prépare le ſol du Fourneau avec de la braſque, compoſée d'une partie de charbon & de trois parties d'argile ; mais celle qu'on employe à former le baſſin de réception, eſt plus légére ; car on met deux parties de charbon ſur une ſeule partie d'argile. La fonte ſe fait à *poitrine ouverte*, & à *trace arrondie*. Lorſqu'on a chauffé le Fourneau, on commence à fondre le lundi, on continue ſans interruption juſqu'au ſamedi de la quatriéme ſemaine. On n'ajoute à ces mines pauvres, après qu'on

les a grillées, que des ſcories impures d'une fonte précédente.

§. 3. Cette fonte eſt lente, parceque cette mine eſt ferrugineuſe : de plus, elle s'attache au foyer & y forme des amas qu'il faut arracher avec des leviers de fer; ce qui endommage ſouvent ce foyer, enſorte qu'on eſt obligé de le raccommoder avec de nouvelle braſque, & d'arrêter pour cela le vent des ſoufflets, en mettant une pelotte de terre dans la tuyere; & l'on ſoutient la charge, c'eſt-à-dire, la matiere qui eſt dans le Fourneau, par des morceaux de bois qu'on étançonne, & que l'on n'ôte que quand le Fourneau eſt raccommodé.

§. 4. Lorſque la fonte a duré pendant ſoixante heures ou environ, on perce pour la faire couler; & cette *percée* fournit ſept à huit quintaux de matte, dont le quintal contient quarante à cinquante livres de cuivre. Cette matte eſt impure & mêlée de fer : on trouve même des amas de fer dans le baſſin de réception; on caſſe ces amas auſſi-bien que la matte, pour les mettre au grillage, & le fer s'y brûle. En ſept jours, on fond dans le Fourneau plus de trois cens quintaux de ces mines feuilletées, ou en ardoiſe : on n'en retire que dix-huit quintaux de matte crue, deux quintaux de matte ferrugineuſe, & deux quintaux d'amas de fer; & l'on conſomme cent quarante-quatre meſures de charbon. Il y a ordinairement à chaque Fourneau un maître Fondeur qui a l'inſpection ſur le travail, & un autre Fondeur avec ſon Aide, qui tous les deux ſont relevés de huit heures en huit heures.

§. 5. Après que la matte crue a été grillée ſur des fagots, des bûches & du charbon, & qu'on lui a donné quatorze feux dans des aires de dix-neuf pieds de longueur, & de cinq pieds de large ſur douze pieds de hauteur, on la fond dans le même Fourneau, en y ajoutant un peu de ſcories de matte. On en retire les deux tiers en cuivre noir, & le reſte en matte ſimple, qu'on remet au grillage avec d'autre matte crue. Enfin, le produit de la fonte complette des trois cens quintaux de cette mine de cuivre en ardoiſe, eſt d'environ douze quintaux de cuivre parfait.

CHAPITRE XCII.

De la fonte de la Mine de cuivre à Breytembach, dans la Principauté de Heſſe-d'Armſtadt, par un Fourneau courbe.

§. 1. LA mine de cuivre que l'on fond à *Breytembach* vient de *Hambertshauſen* & de *Butzbach* : on ſe ſert d'un Fourneau courbe pareil à celui du bas Hartz, & que l'on prépare avec une braſque compoſée de trois parties de charbon & d'une partie d'argile, en le laiſſant à *poitrine ouverte*. Un grillage de cette mine, tant choiſie que lavée, eſt ordinairement de trois cens quintaux. Après qu'elle a été tirée du premier feu, on la met en un monceau, dont on prend ce qu'il faut pour chaque *journée*. On la caſſe, & l'on y mêle des ſcories de

matte grillée & de la pierre à chaux pour lui ſervir de fondant.

§. 2. Chaque journée eſt douze heures à fondre : on continue la fonte ſur la même braſque pendant douze à quatorze jours, & l'on tire des trois cens quintaux cent trente à cent quarante quintaux de matte, dont le quintal tient quarante à cinquante livres de cuivre noir.

§. 3. On grille cette matte à neuf feux, ainſi qu'on l'a dit au Chapitre XXIII. Puis on la fond dans le même Fourneau qui a ſervi à fondre la mine, en y ajoutant des ſcories de mine. Cette fonte dure cinq jours ſur la nouvelle braſque, dont on a préparé le Fourneau; elle rend la plus grande partie de ſon poids en cuivre noir. La ſcorie ſimple qui en vient ſe grille avec d'autre matte crue. On brûle pour les deux fontes de mine & de matte douze à treize chariots de charbon. La fonte eſt conduite par un Fondeur & ſon Aide, qui ſont relevés par d'autres au bout de douze heures.

CHAPITRE XCIII.

De la fonte de la Mine de cuivre dite en ardoiſe, de la Vallée d'Itre dans la Principauté de Heſſe-d'Armſtadt, par un Fourneau à lunettes.

§. 1. ON fond la mine de cuivre de la Vallée d'*Itre* dans un Fourneau à la Hongroiſe ou à lunettes. Cette mine, qui eſt en écailles & en lames de

couleur brune, eſt tachetée çà & là de vert. Le quintal tient cinq à ſix onces de cuivre : on ne grille pas cette mine ; on la fond crue, & cependant elle rend d'abord du cuivre noir ſans matte. Ce cuivre noir ne tient pas d'argent, ainſi on le raffine ſans le paſſer à la liquation ; & comme il eſt très-bon, on s'en ſert à fabriquer du léton.

CHAPITRE XCIV.

De l'ancienne maniere de fondre les mines de cuivre en ardoiſe du Comté de Mansfeldt, par un Fourneau à la Hongroiſe.

§. 1. ON fond les mines de cuivre de *Mansfeldt* de deux façons différentes, 1°. ſuivant l'ancienne méthode par un Fourneau à la Hongroiſe ; elle a été en uſage depuis 1701. juſqu'en 1718. On en a déja parlé au Chapitre IX. §. 3. & l'on a repréſenté ce Fourneau ſur *la Planche XII.*.

Les roches cuivreuſes de *Mansfeldt* & d'*Eiſleben* ſont feuilletées ou en lames, & fort pauvres, puiſque le quintal ne contient ſouvent qu'une livre & demie de cuivre & tout au plus, mais rarement, trois livres & demie. Cependant on trouve du bénéfice à les fondre, parcequ'une ſeule fonte dure cent quarante-quatre heures ſur une même braſque & ſans interruption ; ce qui épargne beaucoup de charbon. Mais pour que l'*accom-*

modage

modage du Fourneau puiſſe réſiſter pendant ce temps, il y a deux baſſins de réception l'un à côté de l'autre, & dont on ſe ſert alternativement de vingt-quatre en vingt-quatre heures. Dans les autres Fonderies, on fond d'abord la mine, puis la matte qui en vient. A *Mansfeldt*, la fonte de la mine rend auſſi de la matte crue, mais on ne la fond pas ſéparément : on la met à la fin de chaque ſemaine avec la mine qu'on doit fondre la ſemaine ſuivante.

§. 2. Comme cette fonte commence le Dimanche à quatre heures après midi, & dure juſqu'au ſamedi ſuivant à la même heure, & qu'on recommence à fondre le lendemain Dimanche à pareille heure, vingt-quatre heures ne ſuffiroient pas pour refroidir le Fourneau, s'il falloit le réparer ; ainſi il y a deux Fourneaux qui ſervent l'un après l'autre. La braſque de ces Fourneaux eſt composée de deux parties de charbon & d'une partie d'argile : on la bat dans le Fourneau de façon que d'un côté elle touche à la tuyere, & qu'elle aille en pente juſqu'à la chemiſe, où elle doit être d'un pied plus bas que le niveau de cette tuyere, laquelle avance de cinq pouces dans le Fourneau, ſans être inclinée de plus d'un pouce. On fait enſuite devant le Fourneau, les deux baſſins dont on vient de parler ; on les ſépare par une pierre qui ſert en même temps de marche ou dégré. Pour chacun de ces baſſins, il y a un *œil* au-deſſous de la chemiſe ; ils ſervent alternativement à l'écoulement de la matiere en fuſion, pour ſe rendre dans l'un ou l'autre de ces baſſins, formés en cône renverſé, ayant

dix pouces d'évasement & deux pieds de profondeur, & dont la brasque doit être battue très-dure. On ferme chaque *œil* avec une pierre. On remplit de feu ces deux bassins pour les chauffer pendant vingt-quatre heures; mais à l'égard du Fourneau, on n'y met du charbon que quatre ou cinq heures avant de commencer la fonte. La raison pour laquelle on chauffe ainsi ces bassins, est que l'on commence toujours cette fonte par la matte dont le cuivre noir coule le premier dans ces bassins.

§. 3. La mine feuilletée de *Mansfeldt* n'est pas toujours la même. Il y en a de dures à fondre, & c'est la plus grande quantité. On en trouve de plus fusibles près de *Wiederstatt*; elle est mêlée d'un peu de charbon de terre. Celle qu'on nomme *Streb*, est très-aisée à fondre; celle qu'on appelle *Noberg*, est plus rebelle à la fonte: ainsi on les mêle à peu près à parties égales. Lorsque les mines de *Mansfeldt* ont été grillées une fois sur des fagots, on en fait porter à la Fonderie cent quarante quatre quintaux, qu'on divise également sur deux aires séparées par des murs; & sur chaque aire on jette deux brouettées de scories, qui ont été triées de vieux décombres. Chacune de ces divisions se nomme une *journée:* on en fond six dans un Fourneau pendant une semaine: quant à celle de *Wiederstatt*, on en peut fondre aussi par semaine jusqu'à cinq cens vingt-huit quintaux.

§. 4. Après que le Fourneau a été rempli de charbon, on y charge de la matte qui provient de la fonte d'une semaine & qu'on a grillée six fois. La fonte de cette

matte dure cinq ou ſix heures, pendant leſquelles on change trois fois de baſſin; car dès qu'un de ces baſſins s'eſt aſſez rempli de cuivre pour qu'on ne puiſſe plus en enlever les ſcories, on bouche l'*œil* par lequel ce cuivre couloit, & l'on ouvre celui de l'autre baſſin pour le remplir à ſon tour. On vuide le premier; mais comme les ſcories ſont ſi chaudes qu'on ne peut pas les enlever ſur le champ, on les retire avec un *kiſtre*, qui eſt une barre de fer garnie au bout d'un morceau de bois. Des ſcories retirées ainſi ne peuvent pas être bien nettes, elles emportent un peu de cuivre noir avec elles; mais comme on les remet dans la fonte de la mine, il ne s'en perd rien. Le peu de matte que l'on trouve ſur ce cuivre après qu'on en a retiré les ſcories, ſe leve en eſpéce de feuilles, qu'on nomme *matte mince* ou *matte ſimple*. On mêle cette matte avec celle qui ſort de la fonte de la mine pour n'en faire qu'un ſeul & même grillage.

On arroſe le cuivre noir avec de l'eau pour le lever par plaques: comme ce cuivre eſt déja aſſez pur, il ſouffre peu de déchet dans le raffinage. Le quintal de ce cuivre contient depuis quatre juſqu'à huit onces d'argent: ainſi on le tranſporte à *Hecheſtedt* pour le paſſer à la liquation. Si l'un des baſſins a été endommagé par la fonte, on le répare avec de nouvelle braſque. Le ſecond baſſin ne recevant plus de cuivre noir, ce que le Fondeur connoît aux ſcories, il ferme l'*œil*. Il charge le Fourneau avec la mine feuilletée, & ouvre l'*œil* du premier baſſin dont il a ôté le cuivre noir, afin

que la matte venant de cette mine, puiſſe y couler. La matiere en fuſion ſe raſſemble dans ce baſſin juſqu'au lundi ſix heures du ſoir; alors on ferme cet *œil* & on enleve la matte : auſſi-tôt on ouvre l'autre *œil*, pour que l'autre baſſin ſe rempliſſe à ſon tour; & l'on fait cette manœuvre toutes les vingt-quatre heures quand la mine eſt pauvre. Cette mine eſt ſi dure à fondre, qu'on n'en peut charger que deux bacquets ſur un panier de charbon. S'il arrivoit que le *nez* qui ſert à conduire cette fonte, vint à ſe detruire près de la tuyere, il ne faudroit pas pour cela charger plus qu'à l'ordinaire, mais jetter la matiere dans le Fourneau, de façon qu'elle y deſcendît le long du mur mitoyen : par ce moyen on conſerve le *nez*, & le Fourneau reçoit de l'air par-devant. Lorſque le Fourneau ſe bouche, on charge un peu de ſcories de matte, ſans mine; comme elles ſont fondantes, elles r'ouvrent le Fourneau : enfin on eſt quelquefois obligé de faire des changemens à la compoſition de la *journée*.

Les mines feuilletées de *Wiederſtatt* étant plus fuſibles que celles de *Mansfeldt*, elles rendent plus de matte; ainſi l'on eſt obligé de changer de baſſin de douze heures en douze heures. La fonte s'attache aſſez ſouvent à la braſque, & pénétre quelquefois juſqu'à la pierre de ſol; mais cela ne porte aucun préjudice, parceque la matiere en fuſion rentre aiſément dans le baſſin de réception. S'il ſe fait des amas, on les arrache pour les rejetter dans le Fourneau; mais en même temps on y ajoute des ſcories fondantes de matte, pour faciliter

leur fusion. On trouve quelquefois avec la matte qui a coulé dans le bassin, des amas de fer qu'on nomme *Cochons* : on les met à part, & après les avoir brisés, on les grille avec la matte crue, dont le souffre les scorifie si bien qu'on ne les retrouve plus dans la fonte de cette matte. On peut conclure de ce qu'on vient de lire, que le fer qui se trouve dans les mines de cuivre n'altere pas ce métal, puisque le cuivre de *Mansfeldt* a toujours été estimé comme un des meilleurs de l'Europe.

Le cuivre de Mansfeldt est un des meilleurs de l'Europe.

CHAPITRE XCV.

De la nouvelle méthode de fondre les Mines de cuivre de Mansfeldt par le haut Fourneau.

§. 1. L'Usage des hauts Fourneaux a été introduit par le Sieur *Ehremberg* Receveur du dixiéme des mines. Il y en a cinq à *Mansfeldt*, mais à *Eisleben* on a conservé le Fourneau à la Hongroise jusqu'en 1721. Voyez *la Planche XXXIX*. Le travail par le haut Fourneau est peu différent de celui qu'on a décrit dans le Chapitre précédent; & quoiqu'on prépare ce Fourneau avec une brasque plus épaisse, cependant la plus grande partie de la fonte pénétre jusqu'au sol: on fait aussi devant le haut Fourneau deux bassins de réception, comme au Fourneau Hongrois ou à lunettes; & ce Fourneau travaille sans interruption au moins pendant un mois.

§. 2. Lorſqu'il faut le préparer, on commence par le réparer en-dedans; car s'il a déja ſervi, la fonte l'a conſidérablement calciné. On y met une pouſſiere groſſiere de charbon ſans aucun mêlange d'argile, & on la fait monter depuis la pierre de ſol juſqu'à la tuyere; & de cette tuyere juſqu'à *l'œil*, on lui donne vingt-huit dégrés de pente : quant aux deux baſſins de réception, on les fait avec de la braſque peſante, compoſée de deux parties de charbon & d'une partie d'argile. On les chauffe avec des ſcories rouges, parcequ'il y a ordinairement un autre Fourneau actuellement en feu, qui les fournit.

§. 3. La mine feuilletée ſe grille près de la miniere; de-là on la tranſporte à la Fonderie dans des chariots tenant vingt-quatre quintaux : on compte deux de ces chariots pour une charge : on roule cette mine avec des brouettes, ſur le plancher qu'on a conſtruit au haut de ces Fourneaux, afin d'avoir plus de facilité à les charger. Sur quarante-huit quintaux de cette mine, on répand huit quintaux de ſcories de matte, & des ſcories impures : ſi la mine eſt dure à fondre, on y ajoute encore du *fluor* ou fondant de *Strasberg*. On fond depuis douze juſqu'à ſeize de ces *journées* par ſemaine. Le quintal de cette mine feuilletée ne tient, comme on l'a déja dit, que trois livres & demie de cuivre tout au plus, & ſouvent moitié moins.

§. 4. On commence la fonte le lundi à quatre heures après midi. On remplit d'abord le Fourneau de charbon juſqu'à la moitié de ſa hauteur; on charge par-

dessus un panier de mine qui peut peser depuis cinquante jusqu'à soixante-quinze livres, puis du charbon, & encore de la mine qu'on augmente peu à peu jusqu'à trois paniers, ce qui fait la plus forte charge. Les paniers dont on se sert pour charger la mine, sont de la moitié moins grands que ceux qui servent pour le charbon. Cette fonte doit être toujours sombre ou obscure, parcequ'on prétend que s'il y avoit de la flamme, elle enleveroit le plus léger des lamines cuivreuses : ainsi l'on fait aller les soufflets lentement, & la matte descend très-bien au bas du Fourneau.

Le *nez* doit être tout droit dans cette fonte & n'avoir que dix-huit pouces de longueur au plus. Si la fonte devient difficile, ce *nez* s'allonge : on cesse alors de charger pendant quelque temps, afin que ce qui est dans le Fourneau descende un peu, après quoi on charge un panier de *fluor* de *Strasberg*, & l'on retranche ensuite quelque chose de la charge de mine ordinaire, jusqu'à ce que le Fourneau soit rétabli ; car alors on peut charger comme auparavant.

Quand un des bassins a été rempli par la fonte qui y coule, ce qui arrive au commencement & selon que la mine est riche, au bout de cinq, six ou sept heures, on ferme son *œil*, & l'on ouvre celui de l'autre bassin qui est vuide. Celui-ci se remplit plus vîte, parceque le Fourneau est suffisamment échauffé ; mais dans la suite l'un & l'autre sont plus long-temps à se remplir, parcequ'ils s'aggrandissent : on peut cependant changer trois ou quatre fois de bassin, avant qu'il soit nécef-

ſaire de les réparer avec de nouvelle braſque : ſi néanmoins il arrivoit qu'un de ces baſſins ne tînt plus la fonte, il faudroit, auſſi-tôt qu'on en auroit retiré la matte, arracher la vieille braſque & en mettre de nouvelle à la place, la chauffer avec des ſcories rouges, & y faire rentrer la fonte. Si les ſcories qui en viennent, ſont pures, c'eſt-à-dire, ſi elles ne tiennent point de matte, on les tranſporte hors de la Fonderie : ſi elles s'en ſont chargées, on les rejette dans le Fourneau.

La poudre groſſiere de charbon dont on a garni le Fourneau, n'y demeure pas long-temps : on ne l'y a miſe que pour chauffer la pierre de ſol ; & c'eſt du deſſus de cette pierre, que la fonte coule dans le baſſin de réception. Lorſqu'on fait la fonte des mines de cuivre dans un haut Fourneau, il faut que les Fondeurs ſoient attentifs à la bien conduire, parceque s'il y arrive quelque accident, il eſt bien difficile d'y remédier, attendu qu'il y a beaucoup plus de charge que dans un Fourneau de grandeur ordinaire. Ces accidens ſont, que la pierre de ſol peut ſe fendre ou ſe calciner ; la chemiſe, le mur mitoyen & la doublure peuvent s'enfoncer ; alors une partie du Fourneau s'écroule, & il faut ceſſer la fonte. S'il n'arrive aucun de ces accidens, la fonte peut durer, comme on l'a dit, juſqu'à la quatriéme ſemaine.

L'avantage des hauts Fourneaux ſur les Fourneaux à la Hongroiſe, eſt qu'on peut y fondre plus de matiere, en conſommant moins de charbon.

CHAP. XCVI.

CHAPITRE XCVI.

De la fonte des Mines de cuivre feuilletées de Rothembourg près de la Saale, dans le haut Fourneau.

§. 1. On se sert, pour fondre la mine feuilletée de *Rothembourg*, du haut Fourneau représenté sur *la Planche XL.* & dont on a donné la description au Chapitre XII. §. 4. Ce Fourneau y a été mis en usage par M. *Grug*, Conseiller au Conseil de Guerre du Roi de Prusse. Le sol est fait d'une pierre assez semblable au grais, & qui peut résister pendant une ou deux fontes; après quoi il faut en remettre une autre. Sur cette pierre, on bat une brasque composée d'une partie d'argile & de deux parties de charbon. Il y a aussi devant le Fourneau deux bassins de réception, faits de la même brasque; & comme ils ne servent qu'alternativement, on ne chauffe que celui qui doit servir le premier, & il résiste ordinairement pendant douze heures.

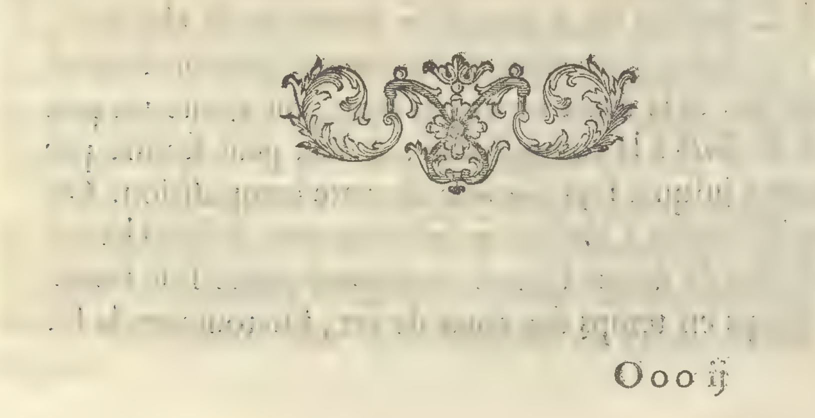
§. 2. La mine ayant été grillée seulement une fois, on la charie par un plan incliné sur le plancher élevé de la Fonderie, où l'on fait ensuite la composition par chariots; sur un de ces chariots, on ajoute depuis un jusqu'à trois quintaux de flux ou fondant, qui vient du Comté de *Stolberg*, & un peu de scories de matte. Lorsque la brasque a été suffisamment chauffée, on charge

le Fourneau, & aussi-tôt qu'un des bassins est rempli par la fonte, on bouche son *œil*, & l'on ouvre celui qui conduit la matiere en fusion dans le bassin d'à côté, & qu'on a dû chauffer auparavant; on vuide le précédent, & on le raccommode s'il est endommagé: même, s'il est nécessaire, on le refait à neuf, & on le chauffe sur le champ, pour qu'il soit en état de servir quand l'autre sera rempli. La brasque ne résiste pas pendant toute la fonte dans l'intérieur du Fourneau; ordinairement la matiere en fusion la pénétre jusqu'à la pierre du sol, & de-là elle se rend dans le bassin de réception, dont on a soin d'enlever les scories à mesure qu'elles s'y rassemblent. Ce haut Fourneau reste en feu pendant cinq & six semaines sans interruption. On y fond par semaine jusqu'à quinze chariots de mine feuilletée; chaque chariot contenant quarante-huit quintaux; & pour chaque chariot on brûle un chariot de charbon qui contient douze mesures. Comme ces mines ne sont pas également riches, leur produit n'est pas toujours le même; mais communément on en tire par semaine soixante quintaux de matte à trente livres de cuivre le quintal. Les Ouvriers sont un Fondeur, son Aide, & un Chargeur de charbon, que de semblables Ouvriers relévent au bout de douze heures.

§. 3. Comme il y a toujours dans la Fonderie de *Rothembourg* deux hauts Fourneaux en feu, on rassemble toute la matte qu'ils fournissent pour un seul grillage, & on lui donne jusqu'à sept feux, qui sont composés de bois de corde & de fagots. Ce grillage se fait sur des

places murées & couvertes ; & pour les deux derniers feux, on ajoute du charbon. On fond cette matte dans un Fourneau à la Hongroiſe : le ſol en eſt de pierre, ſur lequel, au lieu de braſque, on met un lit de mine pilée & criblée ; mais les deux baſſins ſont faits d'un mélange de deux parties de charbon & d'une partie d'argile. La compoſition de cette fonte eſt de ſept parties de matte & d'une partie des ſcories qui ſont ſorties de la fonte de la mine. Sur un ſeul accommodage on fond de ſuite juſqu'à ſix cens quintaux de matte crue ; il en vient un peu plus de cent quintaux de cuivre noir & de matte ſimple. On mêle cette derniere matte avec la matte crue, après que celle-ci a eu quatre feux, & pour chaque trente-ſix quintaux on brûle douze meſures de charbon.

Le cuivre noir de cette fonte contient depuis ſix onces & demie juſqu'à huit onces d'argent par quintal : on le tranſporte à la Fonderie de *Neuſtadt* ſur la *Doſſe*, pour le paſſer à la liquation. Il y a pour cette fonte un Fondeur & un Aide, qui ſont relevés par d'autres au bout de douze heures.



CHAPITRE XCVII.

De la fonte des écailles cuivreuſes, & de la mine de cuivre en ſable d'Ilmenau, par le haut Fourneau.

§. 1. ON grille ces écailles cuivreuſes avant que de les fondre, mais on ne grille point la mine en ſable : l'une & l'autre ſe fondent dans le haut Fourneau qui eſt repréſenté ſur *la Planche XLI.* On met ſur le ſol de pierre une braſque compoſée d'une partie d'argile & de deux parties de charbon. Les deux baſſins ſont faits de la même braſque : on chauffe le tout le Dimanche après-midi, & le lundi ſuivant à deux heures du matin, on commence la fonte ; on fait entrer dans ſa compoſition trente quintaux de mine en écaille grillée, ſeize quintaux de mine ſableuſe pilée, trois quintaux de ſcories de matte, un quintal de ſcories de fer, & cinq quintaux de *ſpath.*

§. 2. Lorſqu'on a rempli le Fourneau de charbon, on met deſſus cinq charges de ſcories, puis on entame la *journée.* Si la fonte ne va pas bien, on ajoute un peu plus de *ſpath* à la compoſition : & l'on peut fondre par ſemaine juſqu'à ſept *journées* de cette compoſition. On leve les ſcories à meſure qu'elles ſortent, & l'on change de baſſin de douze heures en douze heures. Il ſe forme de temps en temps des amas de fer, ſur-tout vers la fin

de la fonte, on les caſſe en menus morceaux pour les mettre à part. Le reſte du travail ſe conduit comme celui des mines de *Mansfeldt*. Le haut Fourneau va de ſuite pendant quinze jours ou trois ſemaines; il conſomme par ſemaine quatorze à quinze chariots de charbon, & il rend depuis ſept juſqu'à dix quintaux de matte crue, tenant par quintal quarante livres de cuivre noir, & neuf onces d'argent: il en vient auſſi un peu de cuivre chargé de plomb; ce qui peut monter par quartier à huit ou neuf quintaux, dont on retire par liquation ſix quintaux d'*œuvre* & deux quintaux de cuivre noir. L'un & l'autre contiennent par quintal dix onces d'argent. Les Ouvriers travaillant à cette fonte, ſont deux Fondeurs, deux Aides & deux Chargeurs, qui ſe relevent de douze en douze heures.

§. 3. On grille la matte crue cinq fois, comme on l'a enſeigné au Chapitre XXXII. & on la fond par le Fourneau à lunettes, qui a été repréſenté ſur *la Planche XXII.* y ajoutant un peu de ſcories. De cinquante quintaux qu'on peut fondre ſur une ſeule braſque, on retire juſqu'à dix-huit quintaux de cuivre noir, dont le quintal contient quatre-vingt-ſeize livres de cuivre pur, & douze onces & demie d'argent. Le reſte de cette fonte va à cinq quintaux de matte ſimple, que l'on mêle avec d'autre matte crue, pour la griller & la fondre.

Quant aux amas de fer dont il a été parlé ci-deſſus, on les fond lorſqu'il y en a vingt-cinq quintaux, avec vingt-deux quintaux de *Kieſz* ou pyrite, & l'on en tire encore de la matte crue qui contient du cuivre & de l'argent.

CHAPITRE XCVIII.

De la fonte des Mines de cuivre à Neuſſol en Hongrie, par un Fourneau courbe.

§. 1. Les mines de Neuſſol ſe fondent ſans être roties dans le Fourneau courbe qu'on a repréſenté ſur *la Planche XXXI.* L'argile dont on ſe ſert pour faire la braſque, eſt rouge ou jaune, & on ne l'employe qu'après l'avoir calcinée, ſous un toît & dans une place de vingt pieds en quarré, & dont les murs ont huit à neuf pieds de haut. On fait au fond un lit de bois d'un pied & demi d'épaiſſeur, & ſur lequel on met du charbon : on étend ſur ce charbon deux cens *barres* de terre jaune & deux cens *barres* de terre rouge. Enſuite on met le feu au bois. La braſque ſe compoſe de vingt *barres* de cette terre calcinée, & de quinze *barres* de charbon dur mis en poudre : le tout ayant été paſſé par le crible, on en *accommode* le Fourneau le ſamedi. Cette braſque bien battue doit aller en deſcendant depuis la tuyere juſqu'au baſſin de réception, où elle doit être de quatre à cinq pouces plus baſſe que cette tuyere, à laquelle on donne tout au plus deux degrés d'inclination, en la faiſant entrer huit à dix pouces dans l'intérieur du Fourneau : on l'enduit d'une bonne terre graſſe, & on la ſoutient par-deſſous avec une brique ; enſuite on place ſur le ſol, à l'endroit où doit être la chemiſe, & au mi-

lieu du Fourneau, un morceau de bois d'un pouce & demi de diamétre : on le couvre de brasque que l'on bat fortement, afin que le sol reste égal & uni. Cela étant fait, on ôte de cette derniere brasque ce qui s'en trouve de trop en-dedans de la chemise. On jette deux paniers de charbon dans le Fourneau pour le chauffer, & l'on place une porte de fer qui tient lieu de chemise, & qu'on a garnie de briques du côté du Fourneau : cette porte est haute de quatre pieds neuf pouces, & elle est soutenue, tant par la brasque, que par des gonds & par des coins de fer. Lorsqu'elle est arrêtée, on retire le morceau de bois dont on vient de parler, & qui se trouve immédiatement au-dessous ; le trou que ce morceau de bois a formé, & l'*œil*, servent à faire couler la matiere en fusion dans le bassin de réception, auquel on donne par le haut un pied de diamétre, & jusqu'à neuf pouces de profondeur. A côté de ce bassin on en fait un autre pour la *percée* ; & comme toute la brasque qui forme l'*avant-foyer* est entourée d'une plaque de cuivre en cercle, il y a à ce cercle un trou par lequel on perce. Lorsque le Fourneau a été suffisamment chauffé, on commence la fonte le lundi matin entre quatre & cinq heures, & on la continue jusqu'au vendredi au soir, ou au samedi matin.

§. 2. On fait le mêlange des mines destinées à la fonte, comme il suit. On y met, 1°. de la mine triée dont le quintal contient dix-huit à vingt livres de cuivre. 2°. Du *Kern*, qui en tient quinze à seize livres. 3°. De la mine jaune, qui en donne trente à quarante livres.

4°. De la mine brune ou noire, qui en contient cinquante à ſoixante livres. On met moitié des deux premieres ſortes, & moitié des deux autres. Toute la maſſe ſe nomme *mine de miniere ;* puis on prend quinze *barres* de cette *mine de miniere,* & cinq *barres* de mine criblée. La *barre* péſe depuis deux cens juſqu'à deux cens ſoixante-quinze livres du poids de *Bergstadt.* On ajoute à ce mêlange des cailloux blancs qui reſſemblent à de la pierre à chaux, en même quantité que de *mine de miniere*, & quelquefois davantage.

Barre, meſure, ce que c'eſt.

§. 3. Pour commencer la fonte, on charge quelques bacquets de ſcories, & par-deſſus de la mine priſe de la *journée* ou compoſition. On ſe ſert pour cela de bacquets qui ſont aſſez petits ; quant au charbon, on le charge avec des paniers, dont trois font une meſure de charbon du *bas Hartz ;* un de ces paniers peut contenir environ trois des petits bacquets de mine. On conduit la fonte par le moyen du *nez ;* & comme ce *nez* eſt difficile à conſerver, on brûle quantité de tuyeres : il eſt fort rare qu'une ſeule puiſſe durer pendant quinze jours. Les ſcories de cette fonte ſont ſouvent difficiles à lever nettes ; ſi l'on voit qu'elles tiennent trop dans le baſſin, on ajoute à la compoſition des ſcories de matte.

§. 4. Lorſque le baſſin de réception eſt rempli de matte, on perce ; ce qui arrive ordinairement toutes les ſix heures, quand le Fourneau eſt bien en feu : enſuite on leve cette matte en plaques, & tous les deux jours on rétablit le baſſin avec de nouvelle braſque :

on

on arrête les soufflets pendant qu'on y travaille, & lorsqu'il est remis en état, on met dessus des cendres ordinaires, afin que la fonte qui doit y couler, ne touche pas d'abord à la brasque fraîche. Comme l'*œil* s'aggrandit aussi, on le rétrécit de même avec de la brasque & de l'argile.

§. 5. On fond cinq *journées* de composition pendant une semaine, ce qui monte à deux cens & quelquefois à deux cens soixante-quinze quintaux. On en retire trente-cinq à quarante quintaux de matte crue, dont le quintal rend quarante à cinquante livres de cuivre. On brûle pour cette quantité, cinquante charges de charbon, à douze paniers la charge; ce qui fait une mesure & demie du *bas Hartz*.

On met sur un seul grillage jusqu'à cent quatre-vingt quintaux de cette matte, & on lui donne neuf feux.

§. 6. La fonte de la matte se fait dans le même Fourneau où l'on a fondu la mine. La brasque est la même; mais pour la matte, on laisse deux *yeux* dessous la chemise, & l'on fait deux bassins comme pour un Fourneau à lunettes.

La matte ayant reçu ses neuf feux, on en étend sur l'aire cent cinquante quintaux, ausquels on ajoute huit *barres* de mine de cuivre pauvre, & l'on commence la fonte le lundi matin. On charge d'abord le Fourneau avec des scories de matte, puis avec ce qu'on a mis en *journée*, & ensuite de temps en temps, un bacquet de scories de matte. Aussi-tôt qu'un bassin est plein, on bouche son *œil* & on ouvre l'autre, pour que la fonte

s'écoule dans le baſſin vuide; enſuite on retire les ſcories avec un morceau de bois, parcequ'elles ne ſe refroidiſſent pas aſſez tôt ſur la matiere qu'elles ſurnagent, pour être levées autrement. On enleve la matte tout de ſuite, & l'on arroſe le cuivre noir qui eſt deſſous, pour pouvoir l'ôter plutôt du baſſin. Le cuivre étant retiré, on chauffe ce baſſin avec du charbon, afin que dès que l'autre eſt rempli, on puiſſe y faire rentrer la fonte.

Cette fonte dure environ vingt-quatre heures; on en retire ſoixante à ſoixante-dix quintaux de cuivre noir, qu'on nomme *cuivre en culot*, & qu'on tranſporte à la Fonderie de *Teyoba*; plus trois à quatre quintaux de matte de cuivre ſimple, qu'on ajoute à de la matte crue pour les griller enſemble.

Lorſque la matte grillée a été fondue, on fait paſſer dans le Fourneau vingt barres de ſcories impures, qu'on a amaſſées peu à peu; & l'on met la matte qui en ſort, avec d'autre matte de mine. Lorſque la fonte de ces ſcories impures eſt finie, on ferme les deux *yeux*, & on en ouvre un nouveau entre deux; & devant ce nouvel *œil*, on forme un baſſin pour recevoir la matiere que fourniſſent quarante barres de mine que l'on fond encore dans ce Fourneau. C'eſt par-là qu'on finit la fonte d'une ſemaine le vendredi au ſoir, ou le ſamedi matin. On brûle encore trente-neuf à quarante charges de charbon.

§. 7. Il s'amaſſe dans une double voute, qui eſt au haut du Fourneau de fonte, une poudre ou *fleur de fonte*,

que l'on fond tous les trois mois dans un Fourneau courbe, après y avoir mêlé des scories de matte. Comme cette fleur est légere, on l'humecte avec de l'eau, avant que de la charger entre deux charges de charbon : par ce moyen le vent des soufflets ne peut pas la chasser si facilement hors du Fourneau : de cent trente barres de cette fleur, on retire environ vingt quintaux de matte, dont le quintal tient quarante livres de cuivre.

Fleur de fonte de cuivre.

CHAPITRE XCIX.

De la maniere de fondre le cuivre de Cément à Neussol & à Schmelnitz en Hongrie.

§. 1. CE qu'on nomme cuivre de Cément (*a*), est celui qui se précipite d'une eau vitriolique par le moyen du fer. Pour cet effet, il y a dans les galleries de la mine, des canaux où l'on met des morceaux de fer, & l'on fait passer l'eau vitriolique par-dessus. On ramasse assez de ce précipité à *Neussol* & à *Schmelnitz*, & on le fond tous les ans une fois, comme on fond la matte grillée.

§. 2. On en prend vingt *barres* pour une fonte, &

(*a*) Ce cément se nomme *terre de cuivre* aux mines de S. Bel dans le Lyonnois. Ces eaux vitrioliques tenant une portion de cuivre en dissolution, se trouvent à une lieue de Neussol dans les vastes mines de cuivre d'*Herrengrund*, où il y a vingt-quatre réservoirs souterrains fort profonds, dans lesquels l'eau se rassemble & y dépose son cuivre sur les vieux fers qu'on y met tremper. Le produit du cuivre, qui en 1707. étoit encore de quatre-vingt-huit quintaux, n'est depuis quelques années que de vingt quintaux par an. Les grandes inondations sont la cause de cette diminution.

l'on n'y ajoute qu'un peu de matte de ſcories de temps en temps; mais le *limon* de *cément* qui provient de la précipitation du cuivre à *Schmelnitz*, ſe fond avec la matte : on en met dix-huit à vingt quintaux ſur cent ſoixante quintaux de matte. Il en ſera parlé plus au long dans le Chapitre ſuivant. Il faut prendre garde qu'il n'entre rien dans la fonte du *cément* de *Neuſſol* qui puiſſe donner de la matte, afin de n'en retirer que le cuivre ſeul. De vingt *barres* ou trente quintaux de *cément*, on retire ſeize quintaux de cuivre, & l'on fait par an juſqu'à cinq cens quintaux de ce cuivre.

CHAPITRE C.

De la fonte de la Mine de cuivre à Schmelnitz, dans la haute Hongrie.

§. 1. ON fond les mines de cuivre de *Schmelnitz* dans le Fourneau moyen qu'on a repréſenté ſur *la Planche XXXVI.* au lieu que pour toutes les autres fontes, le ſol du Fourneau a une pente vers le baſſin de réception; dans celle-ci ce ſol eſt formé en creux dans l'intérieur du Fourneau, afin que lorſqu'on perce, il y reſte un peu de matte. La fonte dure toute la ſemaine ſur la braſque ainſi préparée, quoique la mine y ſoit fondue ſans être rotie. On accommode ordinairement le Fourneau le ſamedi matin à ſept ou huit heures, quand il eſt parfaitement refroidi. La braſque eſt

composée de cinq parties d'argile sur sept parties de charbon. On en met d'abord deux paniers pleins sur le sol, & on la bat le plus ferme qu'il est possible. On ajoute deux autres paniers que l'on ne bat pas si fort que les deux premiers; & l'on continue d'en mettre, jusqu'à ce qu'on se soit élevé au-dessus de la tuyere qui est de trois pieds & demi plus haute que le sol du Fourneau; ensuite avec la même brasque, on forme l'*avant-foyer* ou bassin de réception; on l'éleve jusqu'à ce qu'en posant une régle de niveau, depuis la pierre de cet *avant-foyer* jusqu'à la chemise, le lit de brasque qui doit être bien battu, se trouve d'un pied sept pouces plus bas vers ce dernier endroit. Au-dessous de la chemise & de chaque côté, on fait un rebord de brasque large de neuf pouces; il reste au milieu un espace de seize pouces pour la trace, laquelle avance d'un pied au-dehors de la chemise: ensuite on met encore de la brasque vers la pierre de l'*avant-foyer*, jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'un vuide de deux pouces; & l'on acheve de fermer ce vuide lorsqu'on a chauffé. Quand l'*avant-foyer* ou bassin de réception a été élevé de sept à huit pouces, on y met une plaque de fer de trois pieds de long sur huit pouces de large, du côté où l'on perce. Cette plaque a vers l'endroit où elle touche la brasque, plusieurs trous près les uns des autres. Dans l'intérieur du Fourneau, il y a depuis la tuyere jusqu'à l'*avant-foyer* ou bassin de réception, un petit creux, dont le bord voisin de ce bassin est un peu élevé, afin que lorsqu'on perce, toute la matte ne

coule pas du Fourneau, & qu'il en reste un peu. Dès que tout est préparé, on met un morceau de bois en travers de la trace, & l'on place la chemise par-dessus.

Il n'y a point de bassin de *percée* pour cette fonte; à sa place on fait une voie avec des scories criblées, du poussier de charbon & de l'argile, pour faire couler la matte, lorsqu'on a percé le bain de réception. On chauffe deux fois cet *accommodage* avec du charbon. Les Fondeurs viennent le Dimanche au soir vers les six heures: ce sont eux qui ferment le vuide dont on a parlé ci-dessus; mais avant que d'y mettre les deux pouces de brasque qui doivent le boucher, ils mouillent la brasque chaude du bassin, pour faire prendre celle qu'ils ajoutent.

§. 2. On fait entrer trois différentes sortes de mines dans la fonte. 1°. De la bonne, parmi laquelle il se trouve de la mine dite d'*azur*, & un peu de mine feuilletée, traversée par des filets de véritable mine de cuivre. Ce mêlange contient depuis vingt jusqu'à cinquante livres de cuivre par quintal. 2°. De la mine lavée, dont le quintal rend depuis six jusqu'à dix livres de cuivre. 3°. Du *kiesz* ou pyrite qui en tient cinq à six livres. On ne grille pas ces trois sortes de mine; leur composition se fait par *barres*, & la *barre* est de deux cens ou deux cens cinquante livres. On les transporte à la Fonderie dans des brouettes longues de vingt-trois pouces, larges de dix-neuf, & profondes de dix: elles contiennent une demie *barre* de matiere. Sur ces mines on ajoute pour une *journée* de douze *barres* de mine,

une ou deux *barres* de mine lavée, ou du *kiesz*, si l'on en a de reste ; quatre brouettées de matte grillée, & des scories de matte à volonté. On fond dans un seul Fourneau, douze à quatorze de ces *journées*, depuis le Dimanche six heures du soir, jusqu'au samedi suivant six ou sept heures du matin ; ce qui rend depuis cent soixante jusqu'à deux cens *barres* de matte.

On charge d'abord le Fourneau avec du charbon seul, & pour que le *nez* commence à se former, on fait un trou dans ce charbon avec un morceau de bois. On appelle ce trou, la *voie du nez* ; on met dans ce trou un bacquet de scories *fraîches* & un panier de charbon ; & après y avoir fait un autre trou, on y met encore deux bacquets de scories de matte, ce qu'on continue ainsi quatre ou cinq fois : ensuite on entame la *journée*, en ne mettant d'abord qu'un bacquet de matiere sur un panier de charbon. Par la suite on en peut mettre jusqu'à deux & trois bacquets, si le panier de charbon peut les fondre, & si le *nez* se conserve. On ne le laisse allonger que jusqu'à quinze pouces, & il faut que le fond en soit toujours clair : comme le Fourneau est fort haut, on est obligé de monter un escalier pour le charger.

Les scories qui viennent de cette fonte, sont ordinairement si tenaces, qu'on est obligé de temps en temps de charger sur le charbon des scories de matte, pour les rendre plus fluides. S'il se forme des amas, on les arrache pour les rejetter dans le Fourneau.

Le bassin de réception est ordinairement douze heu-

res à se remplir de matte pour la premiere fois. On range les scories de côté, pour voir s'il est temps de percer; & après la premiere *percée*, le Fourneau étant bien en feu, on peut percer de huit heures en huit heures. La premiere *journée* est ordinairement dix-huit heures à se fondre; la fonte des autres n'en dure que douze, & quelquefois que neuf. Si après avoir percé, il ne restoit pas de la matte dans le creux du Fourneau, il faudroit en ôter de la brasque pour rendre ce creux un peu plus profond. Les Fondeurs Hongrois sont d'opinion, que par cette précaution la matte se conserve plus chaude & qu'elle sort plus pure, ainsi que les scories. Comme il n'y a point de bassin pour recevoir la matte quand on a percé, elle s'écoule par la voie dont on a parlé : elle s'y refroidit assez vîte, & l'on n'a pas la peine de l'enlever par plaques.

On a déja dit qu'on fondoit par semaine dans un seul Fourneau, cent soixante à cent quatre-vingt *barres* de mine. Chaque *barre* rend environ un quintal de matte qui contient vingt à vingt-quatre livres de cuivre, & l'on brûle pendant la semaine trente charges de charbon; chaque charge est de douze mesures.

§. 3. La fonte de la matte se fait à *Schmelnitz* dans un Fourneau du nombre de ceux qu'on a nommés *Fourneaux à percer*, & qu'on a representés sur *la Planche XXIV.* Il a trois bassins de réception, mais sans bassin de *percée*. On prépare ce Fourneau le samedi matin avec une brasque composée de parties égales de charbon & d'argile. On bat bien le sol, & l'on y éleve la brasque de

vingt-trois

vingt-trois pouces jusqu'au-dessous de la tuyere ; on y forme aussi un creux, parcequ'on croit que le cuivre se purifie : ainsi la brasque monte par-devant jusqu'à quatre pouces près du bas de la chemise, où on lui donne une pente vers le creux, dont le fond est d'environ un pied plus bas que le dessus des bords des bassins de réception. On l'appelle le *creux du cuivre*, les autres bassins se nomment *foyers des scories*. On ne laisse au bas de la chemise qu'un petit *œil* pour l'écoulement de la matiere. Pour faire cet *œil*, on arrange plusieurs petits morceaux de bois pointus à côté l'un de l'autre, de façon qu'ils entrent jusqu'au-dedans du Fourneau par le bas de la chemise, & on les assujettit avec de l'argile, puis on jette du charbon tant dans le Fourneau, qu'en dehors sur les bassins ; & lorsqu'il est consumé, on en remet d'autre. Le Dimanche au soir, on commence la fonte en emplissant le Fourneau de charbon : on forme la *voie du nez*, comme on a fait dans la fonte précédente, par quatre charges de scories mises l'une après l'autre.

La matte, qui, après avoir été grillée huit fois, pése cent soixante quintaux, s'étend devant le Fourneau : on y répand depuis huit jusqu'à douze *barres* de *limon de cément*, & chaque *barre* est environ de cent cinquante livres. Comme le cuivre pourroit s'aigrir par le fer qui est dans ce *cément*, il ne seroit pas à propos d'en mettre davantage dans la fonte. Si d'un autre côté on n'en mettoit point, il faudroit ensuite trois ou quatre heures de plus pour raffiner ce cuivre, parcequ'il prendroit moins

vîte la chaleur qui lui convient. Lorſque la fonte devient trop fluide, on ajoute ſur la *journee* un peu de ſable de riviere & du *quartz*, ou bien on en charge un bacquet de temps en temps dans le Fourneau. Si la fonte paroît trop pâteuſe, on y ajoute des cailloux fuſibles, que l'on trouve dans la miniere. Les ſcories coulent au commencement dans un baſſin qui eſt près du *creux du cuivre*, & on laiſſe raſſembler ce métal dans ce creux pendant trois heures. Alors on le fait couler avec la matte dans le baſſin deſtiné à les recevoir. Lorſque ce baſſin eſt rempli, on bouche l'*œil*: on leve les ſcories, puis la matte, par plaques, & l'on arroſe le cuivre avec de l'eau, afin de pouvoir l'enlever plutôt. L'*œil* étant rebouché, on en perce un autre un peu plus haut, pour faire couler les ſcories qui continuent de ſe former, juſqu'à ce que le *creux du cuivre* ſoit vuidé. Cette fonte dure juſqu'au mardi au ſoir. Alors on l'arrête pour raccommoder le Fourneau, afin de pouvoir recommencer une autre fonte le mercredi au ſoir, & la finir le vendredi. Des cent ſoixante quintaux de matte, fondus en deux fois, avec les huit ou douze *barres* de *limon de cément*, on retire depuis vingt-ſix juſqu'à trente quintaux de cuivre noir, & cinq à ſix quintaux de matte ſimple, qu'on ajoute à de la matte crue après ſon ſixiéme feu; & l'on raffine le cuivre noir à l'ordinaire dans un grand Fourneau de raffinage. On brûle pour ces deux fontes dix-neuf charges de charbon; & à la fin de la fonte de chaque grillage, on paſſe par le Fourneau de fonte les craſſes & ſcories du raffinage du cuivre.

CHAPITRE CI.

De la fonte des Mines de cuivre dans la Servie, à Meydambeck, Orawisa, Corsowitz & Schicklowar.

§. 1. LES mines de *Meydambeck* sont des pyrites cuivreuses, des mines de cuivre noires & vertes, & du cuivre natif ou vierge. On y prépare le Fourneau, & l'on y fond comme à *Schmelnitz*; mais les mines pauvres s'y fondent seules : leur fonte, qui est *crue*, est de cent douze *barres* par semaine ; sçavoir, quarante-deux de mine ordinaire, & quarante-sept de mine en grains : le reste consiste en vieilles scories faites du temps des Turcs, & en scories *propres*. Cette mine rend une matte dont le quintal tient quinze à dix-neuf livres de cuivre, & l'on brûle quatre cens quatre-vingt-dix *lacs* de charbon. Douze de ces *lacs* font à peu près une charretée de charbon du *bas Hartz*.

On met griller à la fois soixante-dix à quatre-vingt quintaux de cette matte sur du bois, & on lui donne six feux ; puis on la fond comme on a fondu la mine.

Les mines de cuivre noires & vertes, se fondent avec le cuivre natif; & ce mêlange rend son cuivre dès la premiere fonte : on n'est pas même obligé de le raffiner, parcequ'il est pur, & qu'on le vend aussi-tôt aux Turcs.

Autrefois on voyoit dans ce canton plusieurs Fonde-

ries conſtruites par les Turcs : leurs Fourneaux avoient trois pieds de haut ſur un pied & demi en quarré, & ils ne faiſoient tout au plus qu'un quintal de cuivre par ſemaine.

Les mines de cuivre d'*Orawiſa*, *Corſowitz* & *Schicklowar* ſe fondent ſuivant la méthode de *Newſol*, en baſſe Hongrie.

CHAPITRE CII.

De la fonte de la Mine de cuivre à Falhum en Suéde.

§. 1. On fond la mine de cuivre à *Falhum* dans une eſpéce de Fourneau courbe, qui eſt repréſenté ſur *la Planche XXXII. Schlutter* ne décrit cette fonte que ſur le rapport de deux Suédois qui vinrent en 1710. viſiter les Fonderies du *bas Hartz*. Il paroît qu'elle différe peu d'une fonte de mine de fer, en ce que la matiere en fuſion reſte dans le Fourneau & ne ſort pas pour ſe raſſembler dans un baſſin, comme dans les autres fontes. De plus, après qu'on a percé pour faire couler la matte, on la laiſſe refroidir dans ſon baſſin de réception, on la retire en une ſeule maſſe pour la caſſer en morceaux, au lieu que dans les autres fontes on la leve en plaques à meſure qu'elle ſe fige.

§. 2. La braſque, avec laquelle on prépare le Fourneau, eſt compoſée de partie égale d'argile & de char-

bon en poudre : on en fait d'abord un ſol bien battu de demi pied d'épaiſſeur. Le Fondeur jette deſſus un peu de ſable ; puis avec la même braſque il fait un autre lit de demi pied. Par-deſſus le tout on met quelques morceaux de bois, qui ſervent à former le baſſin, auquel il faut donner deux pieds de largeur & autant de profondeur. On les retire lorſqu'on a mis & battu de la braſque tout autour. On élargit un peu ce foyer en coupant la braſque de ſes bords : le ſable qu'on met entre deux lits de braſque ſert au Fondeur à connoître pendant la fonte quand le ſol ſe détruit. Tout étant ainſi préparé, on fait un baſſin de *percée* à côté du Fourneau, non avec de la braſque comme ailleurs, mais avec du ſable : on ne perce à *Falhum* qu'au bout de dix-huit & même de vingt-quatre heures ; ainſi, il faut que ce baſſin ſoit grand. On en fait un autre devant le Fourneau, avec de la poudre de charbon, des cendres & du ſable, pour raſſembler les ſcories : on chauffe le tout avant que de commencer la fonte.

§. 3. Les mines qu'on tire de *Cupferberg*, qui eſt la plus fameuſe miniere de *Suéde*, reſſemblent à une pyrite cuivreuſe ; mais elles ſont peu ſulfureuſes, & entrecoupées d'une roche qui eſt fuſible. La plus pure de ces mines ſe nomme *ſtalh-ertz* : on la grille à part, & on la fond auſſi ſéparément, parcequ'elle rend du cuivre d'abord. Quant à la mine ordinaire, qui n'eſt pas ſi pure, on la grille une ſeule fois, comme on l'a dit au Chapitre XXXV. §. 1. Comme ces mines ainſi grillées ſont fuſibles, on n'y ajoute pas de matieres pour

en faciliter la fonte, si ce n'est quelques scories de matte & des scories provenant de la mine même. Si cependant la fonte devenoit dans la suite un peu moins coulante, il faudroit charger un peu de cailloux fusibles. On charie les mines à la Fonderie par voitures qui contiennent deux *scherbens* de la mesure du Hartz. On peut en fondre douze à quatorze en vingt-quatre heures.

§. 4. On fond d'abord le *stalh-ertz* grillé, puis la mine ordinaire : la fonte des deux se conduit par le moyen du *nez*; si la brasque résiste, on peut la continuer jusqu'à trente jours; & l'on brûle, pour fondre quatorze voitures de mine, cinq à six charretées de charbon, à douze mesures la charretée; on en retire à peu près trois quintaux de cuivre noir.

Les scories de cette fonte passent dans le bassin, qui leur est destiné, par l'*œil* qui est au-dessous de la chemise. Lorsque le creux, qui est dans l'intérieur du Fourneau, est rempli de matte, on la fait couler; ce qui arrive pour la premiere fois au bout de douze heures: mais comme la matiere fondue le ronge, sa capacité augmente; alors il ne se remplit qu'au bout de dix-huit ou vingt heures. On laisse la matte dans le bassin extérieur, jusqu'à ce qu'elle soit refroidie; puis on l'en tire pour la casser en morceaux, ainsi qu'on l'a déja dit, & on la grille. Lorsqu'il s'agit de percer, il faut que le Fondeur charge auparavant le Fourneau de deux ou trois paniers de charbon sans mettre de mine, afin que ce charbon se trouve au bas du Fourneau, quand la matiere s'écoule pour empêcher qu'il y tombe de la mine qui ne soit pas fondue.

S'il arrive que la matiere en fusion s'attache au creux ou bassin intérieur du Fourneau, & qu'il s'y forme des amas de fer, qu'on nomme *dahl-karl*, il faut les tirer par l'*œil*. S'ils sont trop considérables, on ôte les deux briques qui forment cet *œil*, pour les enlever & les faire sortir.

§. 5. Quand on veut fondre la matte provenant de la mine, après qu'on l'a suffisamment grillée, on *accommode* le Fourneau pour cette fonte comme pour la précédente, & avec une brasque composée de même; mais le bassin intérieur & celui de dehors ne sont ni aussi profonds ni aussi larges que pour la fonte de la mine. Après qu'on a chauffé le tout avec du bois, on fond la matte grillée, à laquelle on a ajouté un peu de scories dures à fondre : si la matiere devient trop fluide, on charge un peu de mine crue dans le Fourneau. Les scories sortent par l'*œil* dans le bassin fait pour les recevoir; lorsque le creux intérieur du Fourneau est rempli, on perce pour faire couler la matiere dans le bassin extérieur: ensuite on enleve les scories & la matte qui se trouvent sur le cuivre noir : on laisse refroidir ce cuivre pour l'avoir en un seul culot, lequel pése dix à onze quintaux; on retire peu de matte de cette fonte, presque tout le produit est en cuivre noir : il est cependant avantageux qu'il soit recouvert d'un peu de matte, parcequ'il s'en brûle moins. La matte simple de cette fonte se grille seule à quatre feux; puis on la mêle avec la matte crue pour la griller encore deux fois.

Cette fonte se fait sur un seul accommodage, qui peut durer plusieurs jours.

Le produit de la mine ſe compte ſuivant la quantité de matte qu'elle rend en vingt-quatre heures : ſi cette matte donne deux à trois quintaux de cuivre, la fonte eſt bonne ; mais ſouvent on en retire bien moins. Pour dix-huit à vingt charges de matte, on brûle cinq à ſix charges de charbon.

CHAPITRE CIII.

De la fonte des mines de cuivre à Briſtol en Angleterre, & à Ordahlen & Koenigsberg en Norwege, par un Fourneau de réverbére.

§. 1. Les mines de cuivre ſe fondent à *Briſtol* par le Fourneau de réverbére, qui ſert en Angleterre à fondre les mines de plomb : on en rapporte l'uſage au Chapitre XL. Voyez auſſi *la Planche LXII.* lettres A, B, C, D, E. Ces mines viennent du Comté de *Cornoailles*, de celui de *Devon* & de la *Nouvelle Yorck* en Amérique. On les caſſe de la groſſeur d'une petite noix. Le foyer de ce Fourneau & le baſſin pour la *percée*, ſe préparent avec du ſable de mer, & on les chauffe quand ils ſont finis avec du charbon de terre : on y met la mine ſans la griller, & on la chauffe avec du charbon de terre, ce qui tient lieu de grillage ; mais on n'y fait entrer d'abord que quatre quintaux de cette mine, par l'eſpéce de trémie qui eſt au haut de la voûte du Fourneau : puis on ferme le trou de cette trémie, & de quatre heures

heures en quatre heures on en ajoute une même quantité. Il y a à côté de ce Fourneau une chauffe ou réverbére à grille, sur laquelle on jette le charbon de terre, dont la flamme entre dans la partie voûtée du Fourneau : elle y grille d'abord la mine, puis elle la fond; ainsi, il se forme des scories qu'on retire par une ouverture à ce destinée. Quant à la matte, que dans le païs on nomme *métal crud*, on perce toutes les vingt-quatre heures pour la faire couler. On tient ce Fourneau en feu quelquefois plus d'un an; & c'est sur le même foyer que l'on grille la mine, qu'on la fond, & qu'on raffine le cuivre noir qui en vient à la fin de toute l'opération.

§. 2. Après avoir cassé en morceaux le *métal crud* qui a coulé du Fourneau, on en remet deux milliers sur le même foyer, où on le tient pendant dix-huit heures, toujours chauffé par la flamme du charbon de terre : on perce ensuite pour faire couler la matiere dans un bassin qu'on a fait avec du sable de mer. Cette opération, qu'on nomme encore *grillage*, se répéte huit fois, & quelquefois jusqu'à douze, avant que d'avoir du cuivre noir. Quand ce cuivre commence à paroître, on le fait couler en gros lingots dans un autre bassin, aussi préparé avec du sable; ensuite on le remet dans le même Fourneau, où on le chauffe jusqu'à ce qu'il soit entierement purifié : après quoi on le fait couler dans le bassin de sable, d'où on le jette dans l'eau pour le grenailler.

§. 3. Vers 1726. quelques Anglois ayant pris à ferme les mines de cuivre de *Ordahlem* en Norwége, qu'ils trouverent riches & mêlées de mine bleue, dite mine

d'*azur*, ils y conſtruiſirent un Fourneau à l'Angloiſe, pareil à celui qui eſt repréſenté ſur *la Planche LXII.* lettres A, B, C, D. Il y a dans ce Fourneau, au-deſſus des canaux pour l'humidité, un ſol de terre d'un pied d'épaiſſeur; ſur ce ſol un lit de ſable de mer, tamiſé & humecté. Ce lit de ſable eſt épais d'un pied quatre pouces autour de ſes bords, & ſeulement d'un pied dans le milieu, avec une pente vers la *percée*. Par deſſus ce lit, on met du verre pilé, qui étant fondu dans la ſuite, enduit le baſſin d'une eſpece de vernis. On n'y laiſſe pas éteindre le feu; & quoiqu'on n'y fonde que rarement deux jours de ſuite, il n'en coûte jamais tant à y entretenir le feu, qu'à le chauffer quand on la laiſſe refroidir. On peut le chauffer pendant les trois ou quatre premieres heures avec du bois pour le grillage de la mine; mais enſuite on n'y emploie que du charbon qu'on fait venir d'Angleterre. Le baſſin pour la *percée* ſe fait avec du ſable, & l'on a ſoin de le bien chauffer.

Sel marin ſervant de flux pour les mines de cuivre.

§. 4. On ne grille pas les mines avant que de les mettre dans ce Fourneau; on les pulvériſe & on les y jette crues, ſans y ajouter d'autre fondant, qu'un peu de ſel qu'on a ſoin de répandre ſur la mine. Si la fonte paroît rebelle, on y met quelques bacquets de vieilles bouteilles caſſées: on attend que le Fourneau ſoit bien chaud, pour y faire tomber par le trou de la trémie dix à douze quintaux de minéral, & l'on referme ce trou auſſi-tôt; puis avec du bois, on fait un feu doux pendant trois ou quatre heures, remuant le minéral avec un rable de fer, juſqu'à ce qu'il ſoit ſuffiſamment

grillé : ensuite on ferme le Fourneau avec une porte de fer garnie de lut. Alors on chauffe vivement avec le charbon de terre, ce qu'on continue jusqu'à ce que la mine se soit mise en fusion. Si le charbon de la chauffe ne donne pas assez de flamme, on le remue sur la grille avec un ringard. On retire les scories qui se forment avec le rable ; & quand il n'en reste plus que très-peu, on fait couler la matte dans le bassin de *percée*. La fonte de ces douze quintaux de mine dure dix ou douze heures, au bout desquelles on en remet dans le Fourneau dix à douze autres.

§. 5. On ne grille pas la matte crue sur des grillages ordinaires ; mais après avoir ramassé celle de plusieurs fontes & l'avoir cassée en morceaux un peu menus, on en met dix à douze quintaux dans le Fourneau, & l'on chauffe doucement pendant trois ou quatre heures, remuant la matiere de temps en temps avec le rable ; c'est ce qui tient lieu du grillage. Ensuite on ajoute des scories pilées & lavées, puis on fait le feu avec du charbon de terre pour fondre la matiere : on retire les scories, & l'on perce pour faire couler cette seconde matte ; on répete la même manœuvre huit ou dix fois, & l'on a du cuivre noir.

§. 6. Le cuivre noir provenant de toutes ces fontes, se raffine, comme on l'a dit, dans le même Fourneau où l'on fait le feu le plus violent, en remuant souvent le charbon de terre sur sa grille. Le déchet de ce cuivre noir dans le raffinage, est de huit livres par quintal. On brûle pendant le travail entier, de douze heures

en douze heures, ſix ou ſept barriques de charbon de terre. A l'egard des ſcories de toutes ces fontes, après les avoir pilées & lavées, comme on l'a dit ci-deſſus, on les met au Fourneau avec la matte crue.

§. 7. En 1735. un autre Anglois fondit les mines de cuivre de *Koeniſberg* en Norwége, dans un Fourneau ſemblable; mais à quelques égards, le travail fut un peu différent de celui qu'on vient de décrire. Il prit pour ſa fonte de la mine de cuivre ferrugineuſe, & de la mine de plomb mêlé de *bleinde*, dont le quintal tenoit une once deux gros d'argent, trois livres de cuivre & dix-huit livres de plomb. Ces mines n'étoient ni triées ni lavées, mais ſeulement caſſées de la groſſeur d'une petite noix. Il fit ſon baſſin dans le Fourneau, avec du ſable qu'il avoit fait venir d'Angleterre, & qui ne tenoit point de fer; puis il le chauffa doucement avec du charbon de terre, mis ſur la grille du réverbere. Enſuite il mit ſur ce baſſin du verre pilé & des ſcories de cuivre, & il augmenta le feu pour fondre ces matieres. Il jetta par-deſſus douze quintaux de mine concaſſée, & ne fit qu'un feu doux pendant quatre heures; puis il l'augmenta juſqu'à ce qu'elle fût en fuſion, & fit ſix *percées* pendant les vingt-quatre heures. Il en vint de la matte riche en cuivre, mais point d'*œuvre*; ainſi il n'eut pas l'argent de cette mine. Il brûla pour ces douze quintaux de mine, trois barriques & demie de charbon de terre.

§. 8. Il mit enſuite quinze à dix-huit quintaux de matte crue ſur le même foyer; il la grilla à feu doux,

jusqu'à ce qu'elle parût spongieuse & percée d'une infinité de trous : ensuite il la chauffa à grand feu, pour la fondre & lui faire rendre son cuivre noir. Ayant amassé douze quintaux de ce cuivre noir, il le raffina dans le même Fourneau avec le feu le plus violent.

CHAPITRE CIV.

De la conversion prétendue du fer en cuivre, ou plutôt de la précipitation du cuivre par le fer.

§. 1. C'Est une opinion reçue parmi les Ouvriers en Hongrie, que le fer peut se convertir en cuivre, quoique ce qu'ils regardent comme une conversion, ne soit qu'un départ semblable à la précipitation de l'argent dissout, sur les lames de cuivre qu'on met dans sa dissolution affoiblie : on en a parlé dans le premier volume de la traduction de *Schlutter*, qui traite des Essais.

La plûpart des vitriols d'Allemagne contiennent du cuivre ; il y en a peu qui soit simplement ferrugineux. Le bleu en contient plus que les autres, puisque c'est du cuivre dissout par un acide vitriolique ; & il s'en trouve dont on tire jusqu'à dix livres de cuivre par quintal.

Schlutter n'a fait ce Chapitre, que j'aurois pu supprimer, qu'à dessein de prouver ce qu'il a dit dans le Chapitre LXXXV. qu'on peut tirer le cuivre de sa mine

ſans la fondre ; & c'eſt, ſelon lui, la ſeconde maniere de traiter les mines de cuivre, laquelle étoit connue & en uſage au *bas Hartz*, avant l'année 1577. qu'on commença à fondre la mine de cuivre de *Rammelſberg*.

CHAPITRE CV.

Tirer le Cuivre de ſa mine par leſſive & ſans la fondre.

§. 1. QUAND on veut avoir le cuivre des mines ſans les fondre, il faut les griller & les porter toutes rouges, ou au moins très-chaudes, dans une cuve où l'on aura mis un peu d'eau auparavant, pour empêcher qu'elles ne s'allument, ce qui arrive quand elles ſont fort ſulfureuſes. On peut mettre dans une cuve de dix pieds de diamétre ſur quatre pieds de profondeur, ſoixante quintaux de mine ſortant du grillage ; enſuite on y verſe de l'eau juſqu'à ce qu'elle ſoit preſque pleine. Comme la mine s'y met preſque rouge, l'eau s'échauffe, & elle détache mieux la partie cuivreuſe diſſoute par l'acide du ſouffre, ce qu'elle fait en moins de deux jours, ſi la mine a été bien grillée ; car celle qui ne l'a point été, n'abandonne pas ſon cuivre. Pour avoir encore ce qui peut être reſté de cuivre dans la mine, après cette premiere opération, on la grille une ſeconde fois, & même on lui donne deux feux, parcequ'étant humide & preſque réduite en boue, un

premier feu la grille mal. Lorſqu'elle eſt bien grillée, on la remet dans la cuve ſur la premiere leſſive, quand on veut l'avoir plus forte ou plus chargée de cuivre, & on l'y laiſſe quarante-huit heures.

§. 2. On peut employer cette leſſive à deux uſages. 1°. En l'évaporant, en faire de beau vitriol bleu. 2°. A en précipiter le cuivre. C'eſt de cette précipitation dont il s'agit ici. On traitera de la fabrique du vitriol dans le Chapitre CXL. Quand la leſſive s'eſt chargée de cuivre, on la tire de deſſus ſon marc, & on la fait chauffer dans une chaudiere de plomb. On a dans une cuve pluſieurs barres de fer arrangées, car le fer forgé vaut mieux pour cette opération que le fer fondu, qui étant plus dur, ne peut être attaqué par la leſſive auſſi vîte que l'autre. Il eſt indifférent que les barres ſoient de vieux fer ou de fer neuf; mais il faut qu'elles ſoient rangées verticalement, & toutes ſéparées les unes des autres; pour cela on les arrête au haut de la cuve par quelques traverſes de bois. Cela étant fait, on verſe la leſſive toute chaude entre ces barres de fer dans la cuve, que l'on couvre enſuite pour en conſerver la chaleur; car plus long-temps elle reſte chaude, plutôt le cuivre s'y précipite; & s'il y a aſſez de fer dans la cuve, tout le cuivre peut s'y précipiter dès la premiere fois, ſans quoi il faudroit chauffer de nouveau la leſſive : car quoique le cuivre ſe précipite auſſi dans la leſſive froide, la précipitation en eſt beaucoup plus lente.

§. 3. Pour connoître ſi tout le cuivre a été précipité, on trempe dans la leſſive une lame de fer polie & qui

ne ſoit point graſſe, & on l'y tient quelque temps. Si cette lame ſe couvre d'un enduit rouge, c'eſt une preuve qu'il y a encore du cuivre dans la leſſive: ſi elle n'y change pas de couleur, tout le cuivre eſt précipité.

§. 4. Lorſque tout le cuivre s'eſt précipité, on fait couler la leſſive dans des bacquets, en débouchant les trous qui ſont à différentes hauteurs le long d'un des côtés de la cuve, afin de ne pas déranger les barres de fer: il faut prendre garde auſſi, lorſqu'on a débouché les trous d'en-bas, que l'eau n'entraîne avec elle le limon cuivreux. Cette leſſive coulée & reçue dans les bacquets, peut être employée à faire de la couperoſe verte, puiſqu'elle contient du fer diſſout.

§. 5. Tant que les barres de fer ne ſont pas entiérement rongées, elles peuvent toujours ſervir à précipiter, & il n'eſt pas néceſſaire de les ſortir ſouvent de la cuve pour les nettoyer: ainſi l'on peut verſer de la nouvelle leſſive chaude, juſqu'à ce qu'elles ſoient preſque détruites; après quoi on les retire, on les racle, & l'on met la matiere cuivreuſe qui en tombe, dans de l'eau claire. On pourroit mettre d'abord ces barres de fer dans la chaudiere de plomb où l'on fait bouillir la leſſive cuivreuſe, la précipitation ſe feroit encore plus vîte.

§. 6. La matiere cuivreuſe qui vient de cette précipitation, contient beaucoup de fer qu'on peut en ſéparer en partie par le lavage; mais comme le cuivre eſt réduit en un limon fort fin, il faut bien prendre garde que l'eau ne l'emporte avec elle. Lorſqu'on a raſſemblé

aſſez

assez de ce limon pour en faire une fonte, on le grille si l'on veut, quoique cela ne soit pas nécessaire; mais comme il faut le sécher exactement avant que de le fondre, on le met sur une aire quarrée couverte de charbon, & on le recouvre de charbon: on l'allume pour qu'il rougisse. On répéte cette manœuvre deux fois, parcequ'ainsi grillé, il se fond plus aisément.

§. 7. Ce cuivre précipité est la même chose que le *cément* de Hongrie. Quand il s'agit de le fondre, on le met dans le Fourneau qui sert ordinairement à la fonte des mines de cuivre. On prépare ce Fourneau, comme si l'on vouloit y fondre de la matte crue. Il faut choisir les matieres qu'on ajoute à cette fonte, n'y pas mettre de scories *fraîches* qui viendroient de la fonte du cuivre ou du plomb du *bas Hartz*; mais de celles du *haut Hartz*, parcequ'elles ne rendent point de matte, & qu'elles donnent seulement un peu de plomb. Si cette fonte se faisoit dans une Fonderie où l'on passe le cuivre par la liquation, il faudroit y ajouter des scories de liquation: enfin, si l'on pouvoit avoir des scories de refonte de litarge, ce seroient les meilleures. Alors on ne retire de la fonte que du cuivre noir & point de matte.

§. 8. C'est donc par la méthode qu'on vient de décrire, qu'on peut retirer le cuivre de la mine sans la fondre. Les frais n'en sont pas si considérables; mais on ne peut jamais en séparer tout le cuivre par lessive. Le minéral qui reste en contient encore assez, pour mériter d'être fondu. Il est sale, humide, limoneux &

fort difficile à fondre. Or, comme la lessive a déja occasionné des frais qu'on auroit évité, si d'abord on avoit fondu la mine pour en avoir tout le cuivre, on en doit conclure, que l'extraction du cuivre par lessive n'est pas d'un assez bon profit. Si cependant, au lieu de précipiter le cuivre de la lessive, on en vouloit faire du vitriol bleu, & fondre ensuite le marc, peut-être y auroit-il plus de bénéfice que dans la fonte de la mine. C'est un calcul à faire ; il depend du prix du charbon dans le lieu où l'on feroit l'opération, du prix du vitriol bleu, & de plusieurs autres circonstances.

§. 9. Après qu'on a précipité le cuivre, on peut faire, de la lessive, de la couperose verte, ainsi qu'on l'a dit plus haut; mais elle se vend à très-bas prix.

CHAPITRE CVI.

Précipiter par le fer le cuivre du vitriol de Goslar.

§. 1. IL n'est question dans ce Chapitre que d'une expérience qui fut faite en 1711. sur le vitriol de Goslar, pour prouver qu'il contient du cuivre. On prit d'abord de la lessive dont on fait la couperose verte. Jusqu'à ce qu'une cuite de cette couperose ou vitriol soit achevée, il faut employer environ deux barriques d'une lessive reposée, qui a déja donné du vitriol, & le reste d'une précédente cuite, qui contienne encore beaucoup de ce sel. On ajoute à ce mêlange une lessive qu'on nomme *sauvage*, & qui provient de la fumée du cuivre

macérée dans l'eau; elle donne du vitriol d'un beau verd. On fait cuire le tout dans une grande chaudiere de cuivre, pendant dix-huit à vingt heures.

§. 2. On suspendit dans une des chaudieres où l'on faisoit ces cuites, deux caisses de bois, dans chacune desquelles on avoit mis cent dix livres de fer fondu coulé exprès en barres longues & minces : on y laissa ces deux caisses jusqu'à ce que la cuite fût achevée; mais il ne se précipita point de cuivre sur ce fer fondu : une autre fois on substitua du fer forgé au fer fondu. On sortit plusieurs fois les caisses qui le contenoient pour le racler, & mettre dans l'eau fraîche la matiere qui s'en détachoit. A la fin de la cuite, lorsqu'on eut versé la lessive dans une autre chaudiere pour l'y faire refroidir à l'ordinaire, on y suspendit de nouveau les caisses contenant le fer, afin que s'il y avoit encore du cuivre, il pût se précipiter; ensuite on versa cette lessive refroidie dans deux barriques où le vitriol se crystalisa. Toute la cuite en rendit huit quintaux : le fer qu'on avoit mis diminua de quarante livres, & il précipita quinze livres de bon cuivre.

§. 3. Mais cette opération cause du préjudice, en ce que le vitriol n'a plus tant de qualité, selon Schlutter, que lorsqu'il conserve tout son cuivre : il devient d'un verd très-pâle, & n'est plus propre aux teintures ausquelles on l'emploie ordinairement (*a*).

(*a*) Ce n'est pas parcequ'il n'a plus son cuivre, qu'il n'est plus propre aux teintures, mais parceque l'acide de la lessive n'est pas assez concentré pour dissoudre une suffisante quantité de fer; car s'il avoit beaucoup de fer, ses crystaux seroient d'un beau verd, & il seroit aussi utile aux Teinturiers qui teignent en noir, que le vitriol d'Angleterre, qui ne tient pas de cuivre.

CHAPITRE CVII.

De la maniere de tirer le cuivre des eaux vitrioliques ſans feu.

§. 1. C'EST par le *cément* qu'on a du cuivre ſans feu, & par les moyens qu'on a décrits dans les trois Chapitres précédens, excepté qu'à *Newſol* & à *Schmelnitz* on emploie les eaux vitrioliques froides, telles qu'on les trouve en quantité dans les minieres où l'on a fait à quatre-vingt braſſes de profondeur des réſervoirs taillés dans le couchant du filon, de trois pieds en quarré ſur neuf pouces de profondeur, pour les y raſſembler. On appelle *cémens* ces ſortes de réſervoirs. Il y en a auſſi d'une autre ſorte, auſquels on donne le même nom. Ce ſont des canaux de bois d'un pied de profondeur & d'autant de largeur, mais dont la longueur varie ſuivant la place qu'on peut leur donner dans la miniere : ces canaux ont à *Schmelnitz* juſqu'à cent cinquante pieds de longueur : on y met toutes ſortes de vieilles ferrailles, comme de vieux corps de pompes qui ne peuvent plus ſervir, & ſi l'on n'a pas aſſez de vieux fer, on en emploie du neuf, rompu par morceaux : on les y laiſſe plus ou moins de temps, ſelon l'acidité de ces eaux, & la quantité de cuivre qu'elles contiennent. Lorſque le fer en eſt ſuffiſamment enduit, on le racle, & l'on fait tomber dans des cuviers pleins d'eau douce la matiere

cuivreuſe qu'on en détache. On remet, dans les *cémens* ou canaux, le fer non détruit qui reſte, avec d'autre fer. On amaſſe pendant toute une année ce limon cuivreux pour le fondre, & l'on en fait au bout de l'an jusqu'à cinq cens quintaux de cuivre. On a décrit dans le Chapitre XCIX. §. 2. & ſuivans, la maniere de le fondre : on en parlera encore dans le Chapitre ſuivant.

§. 2. C'eſt par une ſemblable méthode, que depuis 1607. on tiroit tous les ans vingt-quatre quintaux de cuivre des minieres de *Rammelſberg*; & quoique les eaux n'y ſoient pas à préſent auſſi vitrioliques qu'autrefois, on continue cependant d'y mettre des caiſſes ou *cémens*, qui ont jusqu'à ſix pieds de longueur, un pied & demi de largeur, & un pied de profondeur : on y laiſſe du vieux fer pendant trois mois, au bout deſquels on racle la matiere cuivreuſe qui s'y eſt dépoſée. Lorſque le vieux fer eſt arrangé dans ces *cémens*, de maniere que l'eau ne puiſſe tomber deſſus que goutte à goutte, il s'y dépoſe plus de cuivre que ſi l'eau vitriolique couloit à plein canal. On ramaſſe pendant deux ans le limon cuivreux qu'on en retire, pour le fondre en plus grande quantité.

§. 3. Les eaux vitrioliques ſont plus cuivreuſes dans les minieres où l'on détache le minéral par le moyen du feu, que dans les autres, parceque cette eau s'y échauffe & détache mieux le cuivre dont l'acide du ſouffre a commencé la diſſolution : c'eſt auſſi de ces eaux vitrioliques que ſe forment dans les minieres de *Rammelſberg* les *joeckels* ou eſpéces de ſtalactites de vitriol naturel qu'on

y trouve aſſez ſouvent. Si ces *joeckels* ſont bleus, c'eſt une preuve que l'eau vitriolique eſt fort chargée de cuivre. Si l'eau a paſſe ſur une mine pauvre en cuivre, ils ſont verdâtres; ſi elle a traverſé une mine de plomb & d'argent, ils ſont blancs.

CHAPITRE CVIII.

De quelle maniere on ſépare l'argent du cuivre.

§. 1. L'OPERATION par laquelle on ſépare l'argent du cuivre, ſe nomme *liquation* & *reſſuage*. C'eſt celle qui exige le plus d'habileté dans les Ouvriers. On en a fait un ſecret, & même à préſent on a encore l'attention de n'admettre aucun étranger dans l'endroit de la Fonderie où elle ſe fait, ſans une permiſſion expreſſe. Elle eſt diſpendieuſe, parcequ'on ne peut ſéparer l'argent du cuivre ſans y ajouter beaucoup de plomb; & ſi outre cela on manque dans quelque circonſtance eſſentielle, il peut arriver que l'argent reſte dans le cuivre; enſorte qu'on a brûlé beaucoup de plomb, & fait bien de la dépenſe inutilement.

§. 2. *Schlutter* a trouvé dans d'anciens Manuſcrits, qu'avant qu'on connût la liquation dans les Fonderies de Rammelſberg, les Anciens ajoutoient, dans la premiere fonte de la matte, différentes matieres tenant plomb, comme du plomb *frais*, de la litarge, du teſt, afin d'avoir de grands culots d'*œuvre*, qui euſſent attiré

& pris l'argent de la matte ; qu'ensuite ils grilloient cinq ou six fois la matte qui venoit de cette fonte ; qu'ils la refondoient avec de semblables matieres donnant du plomb, pour en avoir de nouveaux culots d'*œuvre* ; qu'ils croyoient avoir tiré par ce moyen tout l'argent du cuivre : qu'ayant reconnu que les culots d'*œuvre* s'étoient chargés du cuivre, ils les avoient mis sur une espéce de Fourneau de liquation qu'ils chauffoient avec du bois de corde : que ces Fourneaux n'étoient pas garnis de plaques de fer comme à présent ; mais seulement construits en maçonnerie : qu'ils étoient ronds en dedans, & semblables à ceux que *Georges Agricola* a representés dans son second Livre, *page* 411 : qu'ils faisoient griller encore trois fois la matte de la derniere fonte ; qu'ensuite ils la fondoient en cuivre noir, sans y ajouter de plomb : qu'on rejettoit ce cuivre noir sur le Fourneau de liquation pour en tirer un reste d'*œuvre*, après quoi on le raffinoit.

§. 3. Il y a environ deux cens ans qu'on traitoit par la fonte une espéce de pyrite cuivreuse qui tenoit de l'argent. On la trouvoit à *Kustemberg* en Bohême ; & l'on en tiroit avec beaucoup de peine & de grands frais une partie de l'argent par le procédé suivant.

On fondoit ces pyrites cuivreuses sans les rotir, ainsi que les mines pilées & lavées, pour en tirer la matte que l'on nommoit *matte de scories crues*. On grilloit une seule fois cette matte, puis on en mêloit vingt-quatre quintaux avec quatre quintaux de pyrites & douze quintaux d'autres mines d'argent : on fondoit le tout ensem-

ble; & la matte qui en provenoit se nommoit *matte coulée*. On divisoit vingt-quatre quintaux de cette derniere matte en douze parties, sur lesquelles on ajoutoit sept quintaux de plomb pauvre, venant de liquation, quatre quintaux & demi d'*œuvre gras*, trois quintaux d'*œuvre moyen*, trois quintaux de tourteaux ou piéces de cuivre (*a*) restés d'une liquation précédente, six quintaux de litarge & de test, & dix quintaux de scories *fraîches*, venant d'une pareille fonte. De ce mêlange, on mouloit six piéces de liquation : on ne faisoit pas passer d'abord le plomb pauvre dans le Fourneau, mais on le mêloit avec la matiere qui couloit quand on avoit percé ; & l'on faisoit douze *percées* de la composition de cette *journée*. A la premiere *percée*, on enlevoit la matte, & l'on couvroit de poussier de charbon l'*œuvre* qui restoit au fond du bassin, jusqu'à ce qu'on eut percé une seconde fois. On y ajoutoit le plomb pauvre : puis aussitôt qu'on avoit enlevé la matte de cette seconde *percée*, on versoit l'*œuvre* dans une poële faite exprès, pour qu'il s'y moulât, ce qui faisoit la premiere *piéce de liquation*. Lorsqu'on avoit six de ces piéces, on les mettoit ensemble sur un Fourneau fait exprès pour les *liquefier*, c'est-à-dire, pour fondre le plomb : & ce plomb se nommoit *œuvre de plomb riche* : on l'affinoit ensuite. Ce qui restoit après le plomb écoulé, se nommoit *piéce de cuivre liquefiée* ;

(*a*) Ce qu'on nomme ici *tourteaux* ou *piéces*, sont des cilindres de peu d'épaisseur, ainsi moulés pour être rangés de champ sur un Fourneau qui sera décrit dans un autre Chapitre. On nomme *piéce de liquation* le cilindre qui contient cuivre, argent & plomb ; & *piéce de cuivre liquefiée*, celui dont on a fondu le plomb pour en séparer l'argent.

fiée; mais ce cuivre tenoit encore de l'argent, & on le remettoit dans la composition d'une fonte, comme on l'a dit ci-dessus. On appelloit *matte passée par le plomb*, celle qui venoit de ces fontes, & l'on mettoit en *journée* pour une autre fonte ce que deux Fourneaux pouvoient en rendre : on y ajoutoit quatorze quintaux d'*œuvre dur & maigre*, ce qui rendoit de l'*œuvre gras* & de la *matte appauvrie*. On mettoit à part cette *matte appauvrie* jusqu'à ce qu'on en eût cent soixante quintaux : on la grilloit une fois, & on la fondoit, en mettant sur quarante quintaux huit quintaux de *scories crues*; il en venoit de l'*œuvre moyen & dur*, & de la matte *moyenne & dure*. On refondoit encore cette matte avec pareille quantité de scories, & il en sortoit de l'*œuvre dur & maigre*, & de la *matte dure & maigre*, que l'on grilloit trois fois, pour la fondre en cuivre noir. De ce cuivre noir, on faisoit des piéces de liquation de cinquante livres chacune, ausquelles on ajoutoit deux cens trente livres de plomb en litarge, test, & plomb frais : il en provenoit du plomb pauvre qu'on ajoutoit dans la fonte de la matte.

§. 4. On voit par la description des deux méthodes précédentes combien elles étoient difficiles à exécuter, combien il en coutoit aux Anciens pour séparer l'argent du cuivre, combien il devoit se perdre de matieres, tant en plomb qu'en cuivre, qui se brûloient; & qu'il étoit par conséquent impossible de tirer quelque bénéfice d'un tel travail, à moins que le cuivre ne fût très-riche en argent. Il n'est donc pas surprenant que ceux qui ont trouvé les premiers une méthode beaucoup plus facile

& plus lucrative, en ayent fait myſtere. Il étoit très-difficile de découvrir le ſecret, parcequ'auſſi-tôt que le nouveau travail a été bien établi dans quelques-unes des Fonderies publiques, on a obligé ceux qui ne ſçavoient que l'ancienne méthode, d'y apporter leur cuivre riche en argent, ſans leur permettre de voir les opérations.

Séparer l'argent du cuivre ſelon la méthode décrite par Ercker.

§. 5. *Schlutter* décrit encore en cet endroit une autre maniere de ſéparer l'argent du cuivre, qu'*Ercker* avoit déja détaillée dans le troiſiéme Livre de ſon Traité des Eſſais, & que *Lochneiſz* a citée. Suivant cette méthode, les Anciens grilloient tellement la matte qui contenoit du cuivre & de l'argent, que dans la fonte ſuivante ils en ſéparoient preſque tout le cuivre noir, & que deux quintaux de cette matte ainſi grillée rendoient ſoixante-quinze livres de cuivre & quatre onces & demie d'argent. Dans ce temps-là on comptoit dix-ſept livres de plomb pour quatre gros d'argent. Or comme il y avoit neuf fois quatre gros d'argent dans les ſoixante-quinze livres de cuivre, on y ajoutoit du plomb dans cette proportion, & l'on fondoit cette matte riche, de façon qu'il ſe trouvât toujours deux quintaux dans chaque *percée*. Il y avoit un petit Fourneau à vent, dans lequel on fondoit pour chaque *percée* deux cens une livres de plomb. Après avoir fait couler la matiere du grand Fourneau dans le baſſin de *percée*, on retiroit la matte qui pouvoit ſe trouver ſur le cuivre noir; puis l'on faiſoit couler ſur ce cuivre noir peſant preſque toujours ſoixante-quinze livres, les deux cens une livres de

plomb fondu dans le petit Fourneau d'à côté. On brassoit, on mêloit le tout, puis on le versoit dans un moule de fer, pour en former une piéce de liquation; ce qu'on continuoit jusqu'à ce qu'on eût le nombre de ces piéces qu'on desiroit.

Cette méthode est sans doute la meilleure des trois qu'on vient de décrire. Cependant on ne peut pas la suivre avec quelque sorte de certitude, parceque la matte n'est jamais d'une richesse uniforme : ainsi, l'on ne peut pas être assuré si l'on trouvera toujours soixante-quinze livres de cuivre dans chaque *percée*, s'il n'y en aura pas moins ou davantage. D'ailleurs, comme on peut manquer de plomb pur pour cette fonte, il faudroit dans ce cas se servir de litarge & de test : ce qui ne convient pas pour la fonte dans le petit Fourneau à vent, parcequ'il faudroit commencer par révivifier ces matieres en plomb; ou bien, pour éviter les frais de cette révivification, il faudroit passer la litarge & le test par le Fourneau de fonte avec sa matte; mais la matte, qui résulteroit encore de cette fonte, ne pouvant manquer de se charger de plomb, ce seroit un plomb consumé, dont on ne tireroit aucune utilité pour la séparation de l'argent. Ainsi, tout bien considéré, il est beaucoup mieux de fondre d'abord la matte en cuivre noir, de rassembler ce cuivre, afin d'en faire un essai exact avant la liquation, pour connoître la quantité certaine des matieres qu'il faut y ajouter.

§. 6. Ce n'est donc que par les Anciens qu'on a eu quelque idée de cette opération; & c'est sur ce qu'ils en

ont dit, qu'on l'a perfectionnée. On peut lire ce qu'en ont écrit *Agricola* dans son second Livre, *Ercker* dans son troisiéme, & *Lochneisz* dans sa sixiéme section. Quelques expériences qu'on ait faites après bien des reflexions, il ne s'est rien trouvé de mieux que de mêler le cuivre avec le plomb, lequel par la liquation separe l'argent du cuivre, & l'entraîne avec lui; mais il faut bien prendre garde que le mauvais cuivre ne gâte le plomb qu'on y ajoute, & que d'un autre côté la mauvaise qualité du plomb n'aigrisse le cuivre. C'est pourquoi on doit essayer avec soin les matieres qui doivent entrer dans la liquation; car la litarge & le plomb, qui viennent originairement d'une mine chargée d'antimoine, d'arsenic ou de cobolt, sont capables de gâter le meilleur cuivre, & l'on ne pourroit jamais les séparer entierement dans le raffinage de ce métal. Si l'on mêloit une certaine quantité de ce mauvais plomb parmi les autres matieres tenant plomb qu'on doit avoir en provision pour la liquation, il pourroit aussi gâter toute cette provision, & il seroit alors très-difficile d'y apporter du reméde: par conséquent il est à propos de n'avoir dans le magasin que du plomb le plus pur.

§. 7. Si l'on avoit du cuivre riche en argent, qui tint de l'antimoine ou de l'arsenic, ou qui, par tout autre mêlange, fût aigre & cassant, il faudroit raffiner ce cuivre le plus exactement qu'il seroit possible avant que de le passer à la liquation; & pour que ce raffinage coutât moins, se servir d'un des Fourneaux de raffinage du *bas Hartz*. Par ce moyen, non-seulement on rendroit

ce cuivre plus pur, mais encore on le réduiroit à un moindre volume, & par conséquent on augmenteroit son produit en diminuant la dépense.

§. 8. Il faut sçavoir aussi si le cuivre contient assez d'argent pour mériter d'être *liquéfié*. Il n'y a point sur cela de régle à prescrire, parcequ'il faut connoître le prix du plomb qu'on doit y employer, & celui du bois & du charbon, afin qu'après avoir fait le calcul des frais que le quintal de cuivre occasionnera en le liquéfiant, on sçache si ce qu'on en retirera d'argent payera tous ces frais; car il faut au moins que la liquation se fasse sans perte.

§. 9. On ne peut pas dire non plus la quantité de plomb & de charbon qui se consume dans la liquation: comme on y fait entrer du cuivre riche en argent, & du cuivre qui en tient peu, le plomb qu'on ajoute à un cuivre pauvre passe plus souvent par le feu que celui qu'on joint au cuivre riche, attendu qu'il ne s'enrichit pas assez d'argent dès la premiere liquation, pour pouvoir être affiné; ainsi, on est obligé de le remettre en liquation avec d'autre cuivre tenant argent. A la rigueur, on pourroit dire que pour un quintal de cuivre, qui avant la liquation contiendroit cinq onces à cinq onces & demie d'argent, il se perd cinquante livres de plomb, & que l'on consume une charretée de charbon, y compris le raffinage de ce cuivre. Si cependant on le raffinoit dans un grand Fourneau où l'on pût faire le feu avec des fagots, on ne consommeroit pas une charretée de ces fagots pour le raffinage de ce quintal de cuivre.

A l'égard de la perte du plomb employé à la liquation d'un cuivre riche, on ne peut pas l'estimer non plus avec exactitude, mais on peut compter sur un tiers, ou tout au moins sur un quart de déchet.

§. 10. Quant à l'argent qui reste dans le cuivre, il est impossible d'y remédier; car le cuivre en retient toujours : & il faut que ce métal soit bien pur, & que l'opération ait été bien exécutée, lorsqu'un quintal de cuivre raffiné ne contient qu'une demie once d'argent. Un mauvais cuivre en retient ordinairement une once, & quelquefois plus.

§. 11. Comme c'est par plusieurs opérations qu'on sépare l'argent du cuivre, on les détaillera dans les Chapitres suivans. La premiere se nomme *rafraîchissement du cuivre*; la seconde, *liquation*; la troisiéme, *ressuage* ou *torréfaction*. Elles sont suivies de la fonte des déchets & de celle des scories.

CHAPITRE CIX.

Du rafraîchissement du Cuivre.

§. 1. R*Afraîchir* le cuivre, c'est fondre le cuivre noir qui tient de l'argent, avec du plomb ou avec des matieres donnant du plomb, pour en faire des *piéces* de liquation, sans quoi on ne pourroit pas tirer l'argent du cuivre, ainsi qu'on l'a dit plusieurs fois. On fond ensemble le cuivre & le plomb dans un Fourneau

à rafraîchir, qui eſt repréſenté ſur *la Planche XXXIV.* puis on les fait couler enſemble en une ſeule ou pluſieurs maſſes.

§. 2. On diviſe cette opération en *rafraîchiſſement* pauvre & en *rafraîchiſſement* riche. Le *rafraîchiſſement* pauvre eſt lorſqu'on n'a pas de cuivre aſſez riche pour pouvoir faire la compoſition de telle ſorte que le plomb qui vient de la liquation puiſſe être affiné tout de ſuite, & lorſqu'on eſt obligé de le remettre auparavant dans un *rafraîchiſſement* plus riche, afin qu'il y prenne aſſez d'argent pour être raffiné. Le *rafraîchiſſement* riche eſt par conſéquent celui qui ſe fait de cuivre riche en argent, & dont le plomb peut être raffiné en ſortant de la premiere liquation. On en parlera avec plus de détail dans l'article de la compoſition.

§. 3. Le Fourneau dans lequel on *rafraîchit* le cuivre, ſe prépare avec de la braſque compoſée d'une partie d'argile, & de trois parties de charbon pulvériſé. C'eſt celle qu'on employe ordinairement dans la fonte crue & dans celle de la matte de cuivre, du Chap. LXXXVI. §. 10. & 14. La braſque ſe place de façon que la matiere fondue puiſſe couler par l'*œil* dans le baſſin de réception, comme dans la révivification de la litarge au *bas Hartz*. Dans les endroits où l'on n'a pas d'ardoiſes groſſieres, on ferme le devant du Fourneau avec des briques, au-deſſous deſquelles on laiſſe l'*œil* dont on vient de parler.

A la place d'un baſſin de *percée*, on met ici une poële de fer fondu, qu'on nomme *poële de liquation*, & dans

laquelle on fait couler ensemble pendant la fonte, le cuivre & le plomb réunis & nécessaires pour chaque piéce de liquation. On peut, outre cela, faire de l'autre côté du Fourneau un bassin de *percée*, au cas qu'on voulût y fondre quelqu'autre matiere. Il faut bien chauffer cet accommodage, afin que la fonte ne s'y attache pas, & qu'en arrachant les amas, la brasque ne se rompe pas; ce qui peut arriver, si ces amas de matieres tenaces sont un peu considérables.

§. 4. Pour faire aisément la composition d'un *rafraîchissement*, il faut que le cuivre soit rompu en petits morceaux, afin qu'on puisse le peser. Mais comme en plusieurs endroits les Fonderies où l'on fait la liquation, sont fort éloignés de celles où l'on fond le cuivre, & qu'on est obligé de l'y transporter sur des chariots, on le laisse exprès en gros lingots, pour que rien ne s'en perde en chemin; & lorsqu'il est arrivé, on chauffe les plus gros lingots sur un Fourneau fait exprès, ou sur un foyer de liquation, puis on le casse avec de gros marteaux de fer. Si le cuivre arrive aux Fonderies en plaques, ou en autres piéces moins épaisses que des lingots, on épargne le charbon, parcequ'alors on peut le rompre à froid. Pour casser plus aisément les lingots, ou saumons de cuivre; on se sert de la machine qui est représentée sur *la Planche LXVIII.* lettre J. Mais lorsqu'on fond le cuivre dans des atteliers où l'on fait aussi la liquation, il est encore mieux de le rompre en petits morceaux lorsqu'il sort de la fonte, & à mesure qu'on le leve du bassin de *percée*.

§. 5.

§. 5. A l'égard de la composition, on fait toujours entrer dans une *piéce* de liquation soixante-quinze livres de cuivre noir ou davantage, si ce cuivre contient déja du plomb, parcequ'il faut que dans cette *piéce* il y ait constamment les soixante-quinze livres de cuivre pur; car s'il n'y avoit pas cette quantité, & qu'on commît quelque faute dans la liquation, la *piéce* ne résisteroit pas au feu sur le foyer, & le cuivre se fondroit aussi-bien que le plomb. Dans le rafraîchissement pauvre, il faut pour chaque *piéce* deux cens cinquante livres de plomb; & dans le riche, deux cens soixante-quinze livres. On y met cette quantité de plomb, afin que dans la fonte le cuivre puisse s'y étendre suffisamment, & afin que le plomb puisse saisir l'argent.

Ce qu'il faut mettre de plomb avec le cuivre, pour en séparer l'argent.

Une *piéce* de liquation qui vient d'un *rafraîchissement riche*, doit contenir neuf onces d'argent, ou tout au plus neuf onces & demie; s'il y en avoit davantage, le plomb ne pourroit pas le séparer entierement du cuivre; & il en resteroit trop dans le cuivre raffiné. Il ne faut pas non plus qu'elle en tienne moins, parcequ'autrement on feroit des frais inutiles. Si le cuivre est trop pauvre, & qu'on n'ait pas à la main de l'*œuvre* de plomb qui contienne de l'argent, il faut nécessairement en faire un *rafraîchissement pauvre*.

On ne peut pas toujours ajouter au cuivre du plomb pur; mais comme l'*œuvre* qui vient de la liquation doit être affiné, quand le quintal tient trois onces à trois onces & demie d'argent tout au plus, cet affinage rend de la litarge & du test, qu'il faut faire rentrer dans la

compoſition. On n'en prend cependant que la litarge, lorſqu'on a les matieres de plomb en abondance. On compte au bas Hartz cent quarante livres de litarge pour un quintal de plomb de cent ſeize livres; & cent ſoixante livres de teſt pour la même quantité de plomb. Il eſt eſſentiel d'employer toujours dans la fonte la litarge & le teſt qui proviennent de l'*œuvre* ſortant de la liquation, attendu que le cuivre qui pourroit s'y trouver ſeroit perdu, ſi l'on vendoit ces matieres; & le nouveau plomb dont on ſe ſerviroit à la place de ces matieres, retiendroit encore du cuivre. Mais comme il ſe brûle du plomb dans le rafraîchiſſement, ces mêmes matieres ne ſuffiſent pas quand leur quantité eſt trop diminuée; ainſi il faut en ajouter de nouvelle: & c'eſt ordinairement le plomb frais que l'on préfére. Il eſt d'uſage dans les Fonderies où l'on fait la liquation d'ajouter un quart de quintal de ce plomb ſur chaque piéce qu'on doit liquéfier, & même d'y en mettre juſqu'à un demi quintal, ſi les autres matieres tenant plomb ne peuvent pas ſuffire.

Il y en a qui croyent qu'on doit toujours ajouter le plomb frais dans la liquation, pour *rafraîchir* le cuivre, & que par ce moyen on en ſépare l'argent plus aiſément. C'eſt une erreur; car il eſt certain que le plomb qui ſe révivifie dans le Fourneau, lorſqu'on y a mis avec le cuivre de la litarge, du teſt ou d'autres déchets, fait le même effet dans le rafraîchiſſement & la liquation, que le plomb frais: & dans les cas où l'on eſt obligé d'ajouter du plomb frais, parcequ'on n'a pas aſſez de déchets,

on peut lui ſubſtituer la litarge : elle fait même un meilleur effet ; mais alors il en faut trente-cinq livres pour tenir lieu d'un quart de quintal de plomb.

§. 6. Quand on a un *rafraîchiſſement pauvre* à faire, on y employe le cuivre le moins riche en argent, & l'on compte pour chaque *piéce* de liquation trois quarts de quintal de ce cuivre pour un quintal & demi de plomb; par conſéquent, un quart de quintal de moins que pour un *rafraîchiſſement riche*. On peut y employer de l'*œuvre* qui provient de la fonte des déchets de liquation, ou de celle des ſcories, de la litarge, & même du teſt, en cas de néceſſité ; mais toujours en comptant trente-cinq livres de litarge pour un quart de quintal de plomb, & quarante livres de teſt pour la même quantité. Quand il ne ſe trouveroit que cinq onces d'argent par *piéce*, la liquation peut ſe faire, mais elle ſeroit meilleure, s'il y en avoit ſix onces ; & ſon *œuvre* pourroit rendre deux onces à deux onces & demie d'argent par quintal, ce qui ſeroit fort utile dans les *rafraîchiſſemens* riches. Au reſte, il faut éviter autant qu'on peut les *rafraîchiſſemens* pauvres, & s'arranger de façon que l'*œuvre* qui vient des fontes du cuivre & du plomb, ſoit aſſez riche pour être affiné.

§. 7. On a déja dit que le *rafraîchiſſement* riche ordinaire eſt de ſoixante-quinze livres de cuivre, & de deux quintaux trois quarts de plomb pour chaque piéce de liquation, & qu'on doit y trouver tout au plus neuf onces & demie d'argent. Si l'on a du cuivre qui ne ſoit pas aſſez riche pour fournir cette quantité, on y ſupplée en

employant de l'*œuvre* qui ſort d'un *rafraîchiſſement pauvre*, ou de la fonte des dechets, parcequ'il contient aſſez d'argent pour remplacer celui qui manque au cuivre. Si le cuivre eſt trop pauvre, il ne faut pas le faire entrer dans la liquation.

La compoſition pour chaque *piéce* ſe peſe en particulier, parcequ'il faut que toutes les *piéces* paſſent ſéparément l'une après l'autre dans le Fourneau, & que la premiere ne reçoive rien de la compoſition de la ſeconde; ni la ſeconde, de la troiſiéme. Dans un *rafraîchiſſement*, pauvre ou riche des mines de cuivre de Rammelſberg, on fait trente-ſix *piéces* de liquation. Dans d'autres endroits on n'en fait que trente-deux.

§. 8. Le cuivre dont les ſoixante-quinze livres contiendroient plus de neuf onces & demie d'argent, exigeroit qu'on y joignît du cuivre pauvre. On n'y met pas toujours du plomb frais ou de la litarge; on eſt obligé d'y ajouter de l'*œuvre* qui provient de la fonte des déchets. Alors, on met ce cuivre riche en liquation, tel qu'il eſt; & comme le cuivre qui reſte après qu'on en a fait couler l'*œuvre*, eſt encore trop riche en argent, on le caſſe en morceaux quand il eſt ſorti de deſſus le foyer, pour le peſer plus commodément, & l'ajouter dans le premier *rafraîchiſſement* qu'on aura à faire. Si l'on a beaucoup de ce cuivre riche à liquéfier, & que les premieres *piéces* ſoient deja liquéfiées ou finies, on fait un ſecond rafraîchiſſement & une ſeconde liquation, pour avoir encore de ces *piéces* à ajouter. On peut auſſi mettre ce cuivre riche dans le bain de l'*œuvre* provenant d'une

liquation, lorſqu'on l'affine ; ce qui évite des frais. Car dans un affinage de ſoixante-quatre quintaux d'*œuvre*, on peut faire entrer juſqu'à quatre quintaux de ce cuivre qui eſt reſté riche après la liquation, ou même pareille quantité de cuivre noir, riche, & non liquefié : il s'y fond aſſez vîte ; ſi cependant il n'étoit pas tout fondu quand la litarge commence à ſe former, il n'y a point d'inconvénient à la laiſſer couler un peu, parceque pendant qu'elle continue à ſe former, le cuivre acheve de ſe fondre. Mais il faut que l'Affineur accommode bien la voie de la litarge avec de bonnes cendres, attendu que la litarge d'un tel affinage eſt fort chaude, ſelon l'expreſſion des Ouvriers ; c'eſt-à-dire, qu'elle ronge les cendres juſqu'aux pierres ou briques qui les ſoutiennent. Ainſi, il eſt à propos de chauffer un peu moins cet affinage, après qu'on y a introduit le cuivre. S'il arrivoit qu'on eût mis trop de cuivre dans le bain de l'*œuvre*, ce qu'il eſt aiſé de reconnoître en en faiſant un eſſai en petit, il faut y ajouter peu à peu d'autre *œuvre*, ou même du plomb non enrichi. Le cuivre que la litarge entraîne avec elle, ou qui s'imbibe dans le teſt, n'eſt pas perdû ; on le retrouve dans la refonte de ces deux matieres.

§. 9. Quant à l'opération du *rafraîchiſſement*, après qu'on a ſuffiſamment chauffé l'*accommodage* du Fourneau, on le remplit de charbon qu'on allume par une pelletée de charbon embraſé. On fait agir les ſoufflets, & en même temps on charge un bacquet de ſcories provenant de la fonte d'une mine de cuivre : ce qui acheve

de chauffer le foyer du Fourneau, & de le nettoyer. On verse ensuite un panier de charbon, & par-dessus, le cuivre de la premiere *piéce* de liquation. Lorsque la premiere charge est un peu descendue dans le Fourneau, on charge une petite partie du plomb ou de la litarge, pesés pour entrer dans la composition de cette premiere *piéce*; puis un panier de charbon avec la moitié du plomb ou de la litarge, & ensuite un autre panier de charbon avec le reste du plomb destiné à cette premiere *piéce*, pour laquelle il faut en tout trois paniers de charbon. La composition de cette premiere *piéce* étant un peu descendue, on recharge de nouveau un panier de charbon; & par-dessus, le cuivre de la seconde *piéce*. Quand ce cuivre est descendu, on met dans le Fourneau une petite quantité de plomb ou de la litarge de la seconde composition; on laisse descendre un peu, & l'on couvre d'un panier de charbon & du reste de cette seconde composition. Ainsi, on ne consomme pour cette seconde *piéce* que deux paniers de charbon; & l'on continue cette manœuvre pour chaque *piéce* jusqu'à la fin de la fonte. Au *bas Hartz*, on est vingt heures à fondre trente-six *piéces* de liquation, & l'on y brûle environ trente-six mesures de charbon. Il y a pour cette fonte un Fondeur & deux Aides. Ces derniers sont obligés de faire aussi la liquation.

Quelques Fondeurs veulent que dans un *rafraîchissement*, qui ne consiste qu'en cuivre & en plomb, on ajoute un peu de scories à ces deux métaux, afin qu'ils ne coulent pas seuls par l'*œil* du Fourneau; mais *Schlutter*

condamne cet uſage, parceque les ſcories s'enrichiſſent de plomb dans cette fonte ; par conſéquent le déchet en eſt plus conſidérable, & il n'en réſulte pas un grand avantage pour le reſte de l'opération, qui même n'en va pas plus vîte. Pourvû qu'un Fondeur ait choiſi de bon charbon, avec lequel il puiſſe régler ſa charge, la fonte ira toujours bien, ſans ajouter de ſcories. Si le charbon eſt mauvais, cet Ouvrier eſt obligé d'en mettre un peu davantage ſur chaque *piéce* de liquation : mais il doit prendre garde à n'en pas mettre plus qu'il n'en faut ; car lorſqu'on ſurcharge de mauvais charbon, la fonte refroidit, & le cuivre ne ſe mêle pas bien avec le plomb. Ainſi, le choix du charbon eſt un article important pour cette opération.

Dans le *rafraîchiſſement pauvre*, où l'on ajoute ordinairement de la litarge, & quelquefois du teſt, la fonte coule rarement ſans ſcories, puiſque la litarge & le teſt ſeuls en donnent toujours ; mais toutes les ſcories d'un *rafraîchiſſement* ſe mettent dans la fonte des déchets de liquation.

Lorſque toute la compoſition d'une *piéce* eſt fondue, & qu'elle a paſſé du Fourneau dans le baſſin, on la fait couler dans la *poële de liquation*. C'eſt une poële de fer qu'on a frottée d'argile détrempée pour l'en enduire, & qu'on a chauffée enſuite, afin qu'on puiſſe en détacher aiſément les *piéces* qui s'y moulent. Auſſi-tôt que la *piéce* eſt coulée, on rebouche la *percée* à l'ordinaire ; & l'on place dans cette *piéce*, avant qu'elle ſoit figée, un crochet de fer, par le moyen duquel on l'enleve lorſqu'elle

eſt froide; mais comme cette *piéce* ne ſe refroidiroit que lentement d'elle-même, & qu'elle ne le ſeroit pas aſſez tôt pour recevoir la *coulée* de la ſeconde *piéce*, on l'éteint avec de l'eau; d'abord, peu à peu, puis en plus grande quantité, juſqu'à ce qu'elle ſoit aſſez figée. On l'enleve, & l'on frotte de nouveau la même poële avec de l'argile peu mouillée, afin qu'elle puiſſe ſécher, avant la *percée* ſuivante.

§. 10. Dans quelques Fonderies où l'on fait auſſi la liquation, on ne coule pas les *piéces* du baſſin de réception dans la poële de fer, mais on puiſe la matiere fondue avec une cueilliere de fer, auſſi frottée ou enduite légérement d'argile, afin qu'elle ne ſoit pas ſi-tôt rongée par la fonte. On croit que par cette manœuvre le cuivre & le plomb ſe mêlent mieux enſemble; mais le travail en eſt beaucoup plus pénible pour les Ouvriers, parcequ'ils ſont expoſés à une chaleur trop violente: la piéce ſe forme moins vîte dans la poële. On brûle beaucoup de cueillieres dans ces puiſées répétées, ce qui fait encore une dépenſe inutile. Le cuivre & le plomb ſe mêlent ſuffiſamment, tant dans le baſſin de réception, que dans la poële; car l'on ſçait par expérience, que ſi on laiſſe tomber quelques gouttes de plomb ſur du cuivre noir rougi au feu, ce cuivre le prend & le boit, pour ainſi dire, ſur le champ: à plus forte raiſon il doit s'en ſaiſir bien plus vîte, lorſqu'il eſt en fuſion.

CHAP. CX.

CHAPITRE CX.

Comment on ſépare l'argent d'un Cuivre qui en contient beaucoup.

§. 1. ON trouve rarement du cuivre riche en argent, qui ne ſoit pas propre à la liquation. Cependant on en a quelquefois envoyé de Hollande aux Fonderies du *bas Hartz*, qui étoit trop riche pour être fondu avec le plomb. Il y a des monnoies de billon qui ſont auſſi dans le même cas. Si l'on vouloit en faire des *piéces* de liquation, le travail ſeroit très-long, & il y auroit trop de déchet ſur l'argent ; c'eſtpourquoi il eſt plus ſûr & moins diſpendieux d'imbiber ce cuivre dans du plomb ſur un Fourneau d'affinage ; c'eſt-à-dire, de l'affiner avec le plomb. On fit une pareille opération en 1694. ſur du cuivre qui venoit de Hollande ; ce cuivre qui étoit en ſaumons, contenoit par quintal plus de quatre-vingt marcs d'argent. On en mettoit à chaque fois quatre quintaux ſur quarante-ſix quintaux de plomb *frais*, ce qui faiſoit environ ſeize parties de plomb ſur une partie de cuivre, l'argent ſouſtrait ; & l'on en faiſoit des plaques d'argent de trois cens cinquante à trois cens quatre-vingt marcs. On raffinoit cet argent, & l'on fondoit la litarge & le teſt en *piéces* de liquation, que l'on liquéfioit enſuite dans un feu doux ; & l'on ajoutoit l'*œuvre* qui en couloit, au plomb

frais d'un autre affinage. On consomma dans cette opération trois quintaux & demi de plomb, six piéces de bois d'affinage, une mesure de bois de grillage, & onze mesures de charbon. On n'avoit pas encore introduit l'usage des Fourneaux de réverbere, où l'on ne brûle que des fagots; autrement on n'auroit pas brûlé du bois d'affinage.

CHAPITRE CXI.

De la maniere de séparer l'or du cuivre.

§. 1. Séparer *l'or du cuivre*, est un art qui n'est pas encore fort connu au *Hartz*, parcequ'on y trouve peu de cuivre qui tienne de l'or; & ce n'est qu'après beaucoup de dépense que *Schlutter* est parvenu à faire cette séparation. Ayant pris du cuivre tenant or, il le traita d'abord comme le cuivre tenant argent, qu'on veut liquéfier; mais quoique par les essais en petit il fût assuré qu'il tenoit de l'or, il ne pouvoit retrouver cet or dans l'*œuvre* après la liquation, quoique tout l'argent que ce cuivre pouvoit contenir, eût été entraîné par le plomb; & il reconnut par diverses expériences, que cet or étoit resté dans les piéces de cuivre liquéfiées, quoiqu'on eût employé beaucoup de plomb dans leur *rafraîchissement*. Ainsi il fut obligé de suivre un autre procédé pour d'autre cuivre tenant or, qu'on avoit encore envoyé de Hollande.

§. 2. Ce cuivre étoit rempli de plomb, & on l'avoit moulé en culots ronds dans des poëles de fer. Il y en avoit aussi en saumons longs; mais aucun tant des uns que des autres, ne pesoit plus de soixante livres, & plusieurs étoient au-dessous de cinquante. Quelques-uns de ces culots contenoient plus de demie once d'or par quintal avec un marc d'argent. Il y en avoit d'autres qui ne tenoient qu'un gros d'or, & une once ou deux d'argent. Le produit en cuivre qui étoit assez égal dans tous, étoit d'environ soixante-deux livres de cuivre raffiné par quintal; mais le produit des essais en or & en argent étoit si différent, qu'il étoit rare qu'un essai pris sur le dessus du culot ou du saumon, se rencontrât avec celui qu'on avoit pris par-dessous; ensorte qu'il falloit les essayer par-dessus & par-dessous, & réunir les produits. On assembloit ces cuivres selon le produit des essais; on mettoit en un lot celui qui étoit le moins riche, & en un autre, celui qui l'étoit davantage. On fit ensuite des pesées du cuivre pris dans chacun de ces lots.

§. 3. Le cuivre le plus riche en or & en argent, fut d'abord imbibé dans le plomb, & raffiné tout de suite. Dans soixante-quatre quintaux d'*œuvre* venant de liquation, & dont le quintal tenoit trois onces à trois onces & demie d'argent, on fit entrer huit quintaux de ce cuivre, tenant or & argent; & on conduisit l'affinage, comme on l'a enseigné dans le Chapitre CIX. Il faut observer de ne pas mettre trop de cuivre dans ces sortes d'affinages, parcequ'il s'en attacheroit au

baſſin quelque portion qui contiendroit encore de l'or. On retira par cette opération tout l'or & tout l'argent qui étoit dans le cuivre, & cet or ſe trouva dans l'argent affiné.

§. 4. Mais comme ce travail coutoit beaucoup, on ne put pas traiter de même tout ce cuivre de l'envoi, parceque les frais auroient excédé le produit. Ainſi on mit en liquation le plus pauvre, dont le quintal ne contenoit que trois à quatre onces de fin, tant en or qu'en argent. On mit beaucoup de plomb dans la compoſition, c'eſt-à-dire, trois quintaux, ſur ſoixante-quinze livres de ce cuivre qui étoit déja allié de près de cinquante pour cent de plomb.

§. 5. L'*œuvre* qui ſortit de cette liquation fut affiné. On en mit ſoixante-quatre quintaux à la fois ſur le teſt avec huit quintaux de cuivre riche en or; mais on ne fit pas beaucoup de ces affinages, & la plus grande partie de ce cuivre riche fut imbibée dans le plomb qui provenoit de la refonte du teſt & de la litarge de ces affinages, & auquel on ajoutoit le plomb *frais* néceſſaire.

§. 6. A l'égard du cuivre le plus pauvre qui ne rendoit à l'eſſai que deux onces d'argent tenant or, on le mit dans le *rafraîchiſſement* ou refonte de la litarge & du teſt, & l'on en tira ce qu'on put; mais le cuivre qu'on paſſa par cette refonte ſans l'imbiber dans le plomb d'un affinage, ne rendit jamais tout l'or qu'il contenoit, malgré la grande quantité de plomb qu'on y ajoutoit. On voit clairement par ces expériences,

que le cuivre qui contient de l'or, n'abandonne pas tout cet or dans *le rafraîchissement*, mais seulement l'argent avec un peu d'or, & il conserve la plus grande partie de son or, avec très-peu d'argent. Ainsi on ne peut séparer l'or du cuivre que par l'affinage dans le plomb ; mais si le produit en or n'est pas assez considérable, il est à propos de l'abandonner, parcequ'il en résulteroit plus de dépense que de bénéfice ; car il se perd ordinairement cent vingt-cinq à cent trente livres de plomb dans le raffinage d'un quintal de cuivre, sans compter la grande consommation du bois, tant pour l'affinage, que pour la reprise du cuivre par la refonte de la litarge & du test.

Le cuivre tenant or, ne doit pas être traité par liquation.

CHAPITRE CXII.

De la liquation & ressuage des piéces qu'on a faites dans le rafraîchissement.

§. 1. L*iquéfier*, c'est séparer le plomb & l'argent du cuivre, c'est-à-dire, que dans cette opération on rend le plomb liquide, afin qu'en s'écoulant, il puisse entraîner l'argent qui étoit originairement dans le cuivre. On a représenté le Fourneau qui sert à cette opération, & qu'on nomme *Fourneau de liquation*, sur *la Planche XLVIII.* lettres A, B, C, D, & on en a parlé dans le Chapitre XVI. §. 1. ainsi on ne traitera ici que de la maniere de conduire cette opération.

§. 2. Il faut 1°. que le sol & le creux ou bassin d'un Fourneau de liquation soient préparés avec de bonne argile, afin que l'*œuvre* qui coule & qui s'y rassemble, ne le puisse creuser jusqu'à la maçonnerie. Lorsqu'on veut placer les *piéces* de liquation sur le foyer, il faut mettre un enduit d'argile & de cendres sur les plaques de fer qui en font le dessus, pour empêcher que ces *piéces* ne s'y attachent; & pour mieux faire encore, on y saupoudre du poussier de charbon, pendant que cet enduit est encore humide.

§. 3. Les foyers de liquation du *bas Hartz* sont un peu plus longs que dans d'autres Fonderies; aussi on peut y placer six *piéces* de liquation, au lieu qu'on n'en met que quatre sur les autres. On en a représenté un sur *la Planche XLVIII.* lettres E, F, G, H. Au *bas Hartz* on éloigne les *piéces* de six pouces les unes des autres; dans d'autres Fonderies l'intervalle est de huit pouces, ce qui dépend cependant du plus ou moins de cuivre qui se trouve dans ces *piéces*; car celle qui contient le plus de cuivre parfait, se soutient mieux, & l'on peut l'éloigner davantage qu'un autre qu'on auroit faite avec quelque cuivre chargé de plomb, & qui n'auroit pas ses soixante-quinze livres de cuivre, ainsi qu'on l'a dit précédemment. Au commencement de l'opération, on met des morceaux de bois entre ces *piéces*, de crainte qu'elles ne tombent les unes sur les autres. On en met aussi entr'elles & les parois du foyer, ensuite on remplit tous les intervalles de charbon qu'on arrange avec les mains, afin qu'il puisse servir à sou-

tenir ces *piéces*. Lorſqu'elles ſont bien couvertes de charbon, on l'allume avec du charbon ardent qu'on prend dans le baſſin, où l'on en a mis brûler pour l'échauffer, & on le remplace par d'autre charbon non allumé ; car il faut que ce baſſin ſoit toujours très-chaud. Outre ce charbon, on chauffe encore avec du bois mis ſur le foyer du côté des parois, afin que l'*œuvre* coule plutôt. Lorſque ce foyer commence à ſe mettre bien en feu, on ferme ſon ſoupirail, parceque le feu eſt toujours plutôt allumé au fond que ſur le devant du foyer ; & il eſt à propos que ce ſoit le contraire. On r'ouvre le ſoupirail dès que l'*œuvre* commence à couler ſur le devant de ce foyer. Il faut avoir grande attention, qu'aucune des *piéces* ne ſe trouve ſans charbon, avant qu'elle s'affaiſſe ; ainſi il faut en remettre à meſure qu'il ſe conſume. Si le feu étoit trop fort, & que le cuivre parût aſſez rouge pour ſe fondre lui-même & couler avec le plomb, il faudroit retirer tout le feu qui eſt dans le bas du foyer, même jetter de la pouſſiere de charbon pour le refroidir (*a*). Cependant lorſqu'il ne coule que très-peu de cuivre, il n'eſt pas néceſſaire de retirer le feu, parcequ'on retrouve ce cuivre dans les déchets ; & il eſt toujours mieux de *liquéfier* avec la plus forte chaleur, attendu que le plomb en emporte mieux l'argent du cuivre.

(*a*) Il faut que l'Ouvrier principal ait l'attention, quand les tourteaux ou piéces de liquation commencent à avoir trop de chaleur, d'avoir des buches de ſapin refendu toutes prêtes, & d'en mettre une ou deux dans les coulées ou rigoles ſous ces tourteaux. Alors la flamme de ce bois réſineux empêche le cuivre de fondre & de couler avec le plomb & l'argent.

Toutes les *piéces* qui ſont rangées ſur le foyer, doivent s'affaiſſer dans le commencement de ſa grande chaleur, ſans quoi elles ne ſeroient pas bien *liquéfiées* ; & le cuivre qui reſteroit, contiendroit trop d'argent. Si l'une des quatre ou des ſix paroiſſoit ne pas s'affaiſſer, il faudroit la regarnir de charbon, & peu de temps après elle s'affaiſſera comme les autres. Mais on n'a pas beſoin d'en ajouter quand le foyer eſt chauffé bien également, car alors les *piéces* s'affaiſſent toutes enſemble, & l'*œuvre* coule ſi bien que la liquation ſe fait fort proprement. Lorſqu'on voit que la plus grande partie de l'*œuvre* a coulé, on peut augmenter un peu le feu au bas du foyer, pour chauffer davantage les *piéces*, & faire ſortir le plus d'*œuvre* qu'il eſt poſſible, afin qu'il ne reſte pas tant d'argent dans le cuivre; car vers la fin l'*œuvre* n'en coule que goutte à goutte.

Cet *œuvre* tombe dans la trace ou voie du foyer, & ſe rend dans le baſſin où on le puiſe pour le mettre dans des poëles de fer. Si l'on fait la liquation avec des *piéces* provenant d'un *rafraîchiſſement* pauvre, il ne faut pas trop remplir les poëles, afin qu'on puiſſe plus aiſément peſer les culots qui s'y moulent & les diſtribuer plus facilement ſur un *rafraîchiſſement* riche : mais ſi l'*œuvre* eſt aſſez riche pour être raffiné ſur le champ, chaque culot peut être du poids de cinquante livres. Il faut prendre un eſſai de cet *œuvre* pour ſçavoir ce qu'il tient d'argent ; mais pour en être plus certain, on en leve une petite quantité à chaque fois que l'on puiſe, & on la verſe à côté dans un petit creux ; puis quand la liquation

quation eſt entierement achevée, on fond enſemble toutes ces petites portions pour en tirer le véritable eſſai. Il faut auſſi remuer ſouvent l'*œuvre* ſur la voie pour empêcher qu'il ne s'y brûle en s'y arrêtant. Après que tout l'*œuvre* a coulé, on laiſſe conſumer le charbon qui ſe trouve encore ſur le foyer, puis on ôte les parois pour en approcher. Ce qui demeure ſur ce foyer après que la liquation eſt achevée, eſt le cuivre dont le plomb a tiré & ſéparé l'argent; & ce cuivre ſe nomme *Friſchen-Kienſtoecke*, c'eſt-à-dire, *piéces* de rafraîchiſſement deſſéchées. Je les nommerai dorénavant *piéces de cuivre deſſéchées.*

§. 4. On ne retire pas ces *piéces* toutes rouges de deſſus le foyer, on leur laiſſe prendre le rouge obſcur, afin qu'elles ſoient plus fermes; ſans quoi elles ſe romproient facilement en pluſieurs morceaux. On les leve avec une eſpece de grande tenaille; ce ſont deux crochets de fer attachés à une piéce de bois.

On conſerve ces *piéces* de cuivre deſſéchées toutes entieres, afin de pouvoir les arranger plus aiſément dans le Fourneau à reſſuer ou torréfier.

§. 5. Dans une ſeule liquation du *bas Hartz* on liquéfie trente-ſix *piéces* ſur ſix foyers. On brûle pour cette quantité vingt à vingt-quatre meſures de charbon, & juſqu'à deux meſures de bois de grillage. Ce travail eſt conduit, ainſi qu'on l'a dit plus haut, par les deux Aides du *rafraîchiſſement*.

§. 6. Le cuivre qui ſe trouve en petits morceaux ſur les plaques de fer, ou dans le bas, ſur la voie, ſe met

dans le creux, afin que s'il y avoit encore de l'*œuvre*, il pût couler dans le fond de ce bassin, qui est encore fort chaud. On en retire le dessus, qu'on nomme au *bas Hartz*, *déchet de liquation*; & ailleurs, *épines de liquation*. Quant à l'*œuvre* qui s'est rassemblé dessous, on le verse comme le premier dans des poëles de fer, & on le met avec l'autre.

§. 7. Lorsqu'on a commencé à se ressentir de la disette du bois dans les Fonderies du *bas Hartz*, *Schlutter* a imaginé qu'on pourroit lui substituer la tourbe. Il fit mettre six piéces de liquation sur le foyer, & y ayant placé les parrois, il fit remplir le tout avec de la tourbe sans y ajouter de charbon : il fit chauffer aussi le creux avec la même matiere; & la liquation se fit presque aussi-bien qu'avec le charbon. Les *piéces* s'affaisserent, & le plomb coula comme dans l'opération ci-devant décrite; mais on y consomma neuf mesures de tourbe, au lieu qu'on ne brûle ordinairement que six mesures de charbon.

CHAPITRE CXIII.

De la liquation dans un Fourneau à vent ou de réverbére, avec du bois ou avec des fagots.

§. 1. EN 1734. Schlutter fit construire un Fourneau particulier avec lequel il pût faire la liquation par un feu de fagots, afin d'épargner le charbon dans

les endroits où il est cher. Ce Fourneau a été décrit dans le Chapitre XVI. & il est représenté sur *la Planche XLIX*. Voici la maniere de s'en servir. Après y avoir arrangé les *piéces* de liquation, on enduit les plaques de fer d'un peu d'argile détrempée, & on les met à leurs places ordinaires, ou avec les mains, quand ce Fourneau est froid, ou avec une longue tenaille, lorsqu'il est encore chaud d'une précédente liquation; & cette tenaille est suspendue à une chaîne, pour qu'un seul homme puisse la manier aisément, & porter les plaques où elles doivent être. Comme on arrange douze *piéces* dans ce Fourneau, la premiere se place à cinq pouces de distance du mur. On laisse trois pouces & demi d'intervalle entre chacune des autres. On les soutient ainsi séparées par des morceaux de bois de pareille longueur, qu'on retire après que le Fourneau est garni de bois & de fagots. Etant ainsi assujetties, on scie quelques paremens de fagots en morceaux d'un pied de long, que l'on taille en morceaux allongés, pour pouvoir les mettre entre les piéces & les plaques de fer; ensuite on arrange entre ces piéces & par-dessus, des demis fagots, que l'on fait entrer à force en les battant avec la hache qui les a coupés : il faut que ces fagots ne soient composés que de petits rondins, ou bien l'on choisit ces rondins dans plusieurs fagots, & l'on brûle le reste dans la chauffe ou réverbére d'à côté. On met encore du bois scié de même longueur que le diamétre des piéces entre ces mêmes pieces, & on le fait aussi entrer à force. Lorsque tout est ainsi préparé, on fait descendre

la porte de fer par le moyen d'une chaîne & d'un tour, de maniere qu'elle ne ferme que le haut de l'ouverture du Fourneau; ensuite on fait du feu dans la chauffe ou réverbére pendant trois quarts d'heure ou une heure, pour allumer le bois & les fagots entre les piéces de liquation; puis on fait descendre encore la porte du Fourneau, jusques sur les deux briques qu'on a mises pour la soutenir au bord de cette ouverture. Ainsi, pendant toute l'opération il reste un intervalle libre de la hauteur de deux briques mises l'une sur l'autre. On attache la porte, tant en haut qu'aux côtés, par des loquets, sans en lutter les bords avec de l'argile, afin que la flamme puisse sortir par les fentes qui y restent. Sur le devant du Fourneau, il y a un trou qu'on peut boucher avec une brique; mais on le laisse ouvert au commencement, pour donner de l'air dans l'intérieur. Ainsi, les *piéces* qui sont de ce côté-là doivent se liquéfier les prémieres. Il faut bien préparer le creux qui doit recevoir l'*œuvre*, & le bien chauffer.

§. 3. Le bois d'entre les *piéces* étant allumé, on augmente le feu dans la chauffe en y mettant des fagots ou du bois. On chauffe en même temps la voie & le bas du Fourneau assez fort, pour que la flamme en sorte; mais on bouche le soupirail qui est au fond, de crainte qu'elle ne prenne cette route, & pour l'obliger à passer entre les piéces de liquation. Quand celles qui sont sur le devant du Fourneau commencent à se *liquéfier*, on ferme avec une brique le trou dont il a été parlé plus haut, pour que la flamme soit obligée de retourner sur ces *pié-*

ces. Il arrive quelquefois, quand le Fourneau eſt fort chaud, que le cuivre coule avec l'*œuvre :* on le connoît à la couleur bleue & verte que prend la flamme qui ſort par-deſſous la porte. Pour y remédier, on retranche un peu de feu, mais ſeulement pendant quelques minutes; car l'*œuvre* ceſſeroit de couler. Le bois qui étoit entre les *piéces* s'étant réduit en braiſe, ces *piéces* en ſont conſidérablement échauffées. Les ſcories en coulent alors, comme ſi elles étoient dans le Fourneau de *torréfaction ;* & ſi le petit nombre de *piéces* qu'on peut mettre dans ce Fourneau en valoit la peine, on pourroit fort bien y faire cette *torréfaction ;* mais il n'y auroit pas de profit à brûler du bois & du charbon pour une auſſi petite quantité.

§. 4. Dès qu'on remarque que l'*œuvre* eſt totalement fondu, & qu'il n'en coule plus rien du Fourneau, on leve la porte de fer, & on laiſſe ſur le foyer les *piéces* de cuivre deſſechées, qui ſont ordinairement fort affaiſſées, juſqu'à ce que la braiſe qui les entoure encore ſoit conſumée, & que ces *piéces* ſoient devenues d'un rouge obſcur, pour pouvoir les retirer ſans les rompre, & les mettre entieres ſur le Fourneau de *torréfaction ;* mais il ne faut pas laiſſer éteindre le feu dans la voie, que quand toutes ces *piéces* ont été enlevées, afin que s'il en couloit un peu d'*œuvre*, il pût ſe rendre dans le creux ou baſſin de réception. On moule cet *œuvre* dans des poëles de fer. La premiere liquation qui ſe fait dans ce Fourneau dure ſix heures. Si l'on en fait une ſeconde tout de ſuite, elle n'exige pas le même temps.

§. 5. Lorſqu'on veut faire cette ſeconde liquation, on laiſſe le Fourneau ouvert & vuide pendant une heure au moins, après que les *piéces* en ont eté enlevées, afin de pouvoir y mettre douze autres *piéces* de liquation qu'on arrange & qu'on garnit de bois & de fagots comme les premieres. Deux Ouvriers peuvent faire deux liquations de ſuite; mais ſi l'on vouloit en faire une troiſiéme, il faudroit qu'ils fuſſent relevés par d'autres.

§. 6. Le produit en cuivre & en plomb enrichi d'argent eſt le même que dans la liquation ordinaire; mais l'opération eſt plus fatiguante pour les Ouvriers. On brûle pour deux liquations faites de ſuite une meſure de charbon, & juſqu'à deux cens dix fagots.

CHAPITRE CXIV.

De quelle maniere on torréfie les piéces qui ſortent de la liquation.

§. 1. On *torréfie* (*a*) les piéces de cuivre deſſéchées pour en faire ſortir une partie de l'*œuvre* ou du plomb enrichi qu'elles pourroient avoir retenus malgré la liquation; & afin qu'on puiſſe raffiner le cuivre mieux & plus vîte, on a repréſenté le Fourneau à torréfier ſur *la Planche L.* lettres A, B, C, D, &c. & ſa

(*a*) *Torréfier* ou faire reſſuer le cuivre, c'eſt la même choſe. Il a déja rendu ſon plomb comme une eſpéce de ſueur dans la liquation. Il ſue, pour ainſi dire, une ſeconde fois dans cette opération, parceque la chaleur eſt plus forte ou plus concentrée.

description se trouve dans le Chapitre XVII. On fait ce Fourneau grand ou petit, selon qu'on a par année plus ou moins de *piéces* à faire ressuer ou à torréfier. Comme la liquation est peu considérable au *bas Hartz*, on s'y sert d'un Fourneau de *torréfaction*, qui peut contenir trente-six à quarante-huit *piéces* de cuivre desséchées: au lieu que dans le Comté de *Mansfeldt* & à *Grunenthal*, ces Fourneaux sont assez grands pour recevoir les *piéces* desséchées de trois *rafraîchissemens*, & en outre celles qui viennent de la fonte des déchets de ces trois *rafraîchissemens*. On a aussi représenté ce Fourneau sur *la Planche L.* lettres F, G, H, J.

Au Fourneau de *torréfaction* du *bas Hartz*, il y a des plaques de fer fondu; dans celui de *Mansfeldt*, tout est en maçonnerie, & à *Grunenthal*, les plaques sont de cuivre au lieu d'être de fer. De quelque métal qu'elles soient, il faut que tous les trous qui pourroient s'y trouver, soient bouchés exactement avec de la terre grasse mêlée avec de la paille; après quoi on les fait bien sécher avant que de rien commencer.

§. 2. C'est sur ces plaques de fer ou de cuivre, ou sur la maçonnerie, que l'on place de champ toutes les *piéces* de cuivre desséchées en travers des voies: on en met même quelques-unes par-dessus les premieres; mais de façon que la flamme qui vient d'en-bas puisse passer entr'elles, & que cependant elles ne puissent pas tomber dans la voie. Quand ces *piéces* sont arrangées, on ferme le Fourneau avec une porte de fer, & l'on bouche toutes les jointures avec de l'argile, excepté en haut, où on

laiſſe un peu d'air, afin que la flamme puiſſe chauffer le devant du Fourneau.

Comme dans un Fourneau à *torréfier* chaque voie a ſon ſoupirail, on laiſſe tous ces ſoupiraux ouverts dans le commencement. Enſuite pour échauffer le Fourneau, on fait du feu à l'entrée de chaque voie, & l'on augmente ce feu en ajoutant du bois, juſqu'à ce que le cuivre devienne d'un rouge obſcur dans le Fourneau. C'eſt ainſi que ce cuivre ſe torréfie par la flamme; mais il arrive preſque toujours que celui qui eſt au fond du Fourneau, devient plutôt rouge que celui de devant: ce qui vient des évents ou ſoupiraux vers leſquels la flamme ſe porte. Ainſi, il faut les fermer, afin que la flamme circule davantage dans le devant du Fourneau, & que le cuivre ſoit chauffé également. Quand le cuivre commence à ſuer, c'eſt-à-dire, quand les ſcories commencent à en couler, il ne faut pas chauffer beaucoup: il eſt même à propos de retirer le feu pendant quelques momens, pour donner au cuivre le temps de s'affaiſſer; car lorſqu'il y a trop de feu, il ſe fond & coule dans les voies. Mais dès qu'une partie des ſcories s'eſt fondue, ce qui reſte de cuivre peut ſupporter plus de feu; vers la fin il faut même l'augmenter, autant qu'on le peut, afin de faire couler toutes les ſcories, attendu qu'elles ſont chargées de plomb, & qu'elles contiennent encore de l'argent. Ainſi, plus on en fait couler, plus le cuivre s'appauvrit d'argent; & le raffinage de ce cuivre en devient dans la ſuite beaucoup plus facile, ainſi qu'on l'a déja dit.

§. 3.

§. 3. Les ſcories qui ſortent du cuivre dans ce reſſuage, ſe nomment au *bas Hartz*, *déchets de torréfaction*; en d'autres endroits, on les appelle *épines de grillage*. On retire ces ſcories des voies avec un grand crochet de fer, juſques ſur le devant du Fourneau; mais comme dans le commencement de l'opération, il a coulé de l'*œuvre* dans ces voies, il faut avoir grand ſoin de le ſéparer de ces ſcories.

§. 4. Quand une *torréfaction* eſt conduite comme il faut, que les ſcories ceſſent de couler, & que le cuivre commence à former des pointes, on arrête le feu & l'on nettoye bien les voies. Pour faire refroidir le Fourneau, on ôte la porte de fer & l'on ouvre les ſoupiraux. Cette *torréfaction* dure vingt à vingt-quatre heures. Il faut enſuite deux jours entiers pour refroidir le Fourneau, & pour pouvoir en retirer les piéces de cuivre; car au *bas Hartz* on ne les retire que froides: enſuite on les frappe, comme en hachant, pour en faire tomber certaines impuretés qu'on nomme *éclats*. Mais dans d'autres Fonderies, on retire le cuivre reſſué avec un long crochet de fer, auſſi-tôt qu'on a arrêté le feu & qu'on a levé la porte du Fourneau. On le jette ſur le champ dans l'eau, où la plus grande partie des *éclats* ſe détache. La *torréfaction* ſe fait par un homme ſeul, & l'on y brûle quatre à cinq meſures de charbon.



CHAPITRE CXV.

De la fonte des déchets dans la liquation.

§. 1. CETTE fonte se nomme au *bas Hartz*, *fonte des déchets de liquation & de ressuage*, ou *rafraîchissement des déchets* : ailleurs, on l'appelle *fonte des épines de liquation*. Il faut les refondre pour en retirer le cuivre, le plomb & l'argent qu'elles contiennent encore. On ajoute dans cette fonte, les scories qui viennent d'un *rafraîchissement* pauvre ou riche, les debris du Fourneau de cette fonte, ceux de la fonte des déchets, le déchet jaune de l'affinage. Enfin, tous les déchets des opérations qui ont quelque rapport à la liquation, entrent dans cette fonte pour en tirer ce qu'ils contiennent encore de bon. Elle se fait dans un Fourneau de *rafraîchissement* pour le cuivre. Il est représenté sur *la Planche XXXIV.*

§. 2. On prépare le Fourneau avec la même brasque qu'on employe au *rafraîchissement* du cuivre : quant à la composition de la fonte, on transporte au *bas Hartz* les déchets de liquation & de ressuage, avec tout ce qu'on y ajoute, devant le Fourneau. On l'étend pour en faire un mélange bien égal, & le Fondeur charge ce mélange par bacquets. On en fait quinze *piéces* de liquation, & l'on garde ce qui en reste pour une fonte semblable. Lorsqu'il se trouve dans les mêmes Fonde-

ries du mauvais cuivre ſortant de quelque déchet, mais chargé d'argent, ou provenant des débris de Fourneau de liquation, on en ajoute ſur chaque *piéce* de cette fonte-ci, quinze à vingt livres, & un quintal de teſt; mais cette addition doit être exactement mêlée avec le reſte de la compoſition de chaque *piéce*. Le Fondeur connoît bien, au baſſin de réception, quand il y a aſſez de matiere pour une *piéce*, laquelle doit peſer au moins deux quintaux. Si l'on n'a pas aſſez de ce mauvais cuivre tenant argent, on ajoute alors ſur les quinze *piéces* de liquation, douze quintaux de teſt.

Tout cuivre qui provient de cette fonte, eſt compté pour cuivre de déchet. On ne le mêle pas avec de bon cuivre ſortant de *rafraîchiſſemens* pauvres ou riches, afin de ne pas le gâter, parceque le cuivre de déchet eſt ordinairement un peu aigre & jaunâtre.

§. 3. Dans la Fonderie de *Mansfeldt*, la fonte des déchets eſt également compoſée de quinze piéces, pour leſquelles on fait quinze tas, dont chacun contient environ cent cinquante livres de déchet de liquation, cent livres de déchet de reſſuage, vingt-cinq livres d'*éclats*, cinquante livres de débris de Fourneaux bien lavés, onze livres de ſcories de cuivre ſortant des rafraîchiſſemens, & cent cinquante livres de teſt & de litarge.

§. 4. A *Grunenthal*, on ajoute à la même fonte les débris du Fourneau à *rafraîchir*, & ce qui ſort de meilleur du lavage de ſemblables matieres: le tout, y compris les déchets, compoſe vingt à vingt-cinq brouettées

par fonte ; on les étend comme une *journée*, & on en fait vingt *piéces* dont chacune pese environ deux quintaux. On ajoute encore à ces vingt *piéces* dix quintaux de test & dix quintaux de litarge.

§. 5. Cette fonte se conduit comme celle des *rafraîchissemens de cuivre* ; mais comme elle est plus rebelle au feu, il faut la chauffer un peu plus fort, & prendre garde de charger toujours un mêlange bien égal des matieres, afin que toutes les *piéces* soient d'une même pesanteur, autant qu'il est possible. Quand tout ce qui est destiné pour une *piéce* a passé par le Fourneau & s'est rendu en fusion dans le bassin, on perce pour faire couler la matiere dans la poële de fer : on y met un crochet de fer avant qu'elle soit figée ; & lorsqu'elle l'est, on l'éteint avec de l'eau, puis on l'enleve pour enduire de nouveau la poële avec de l'argile.

Dans quelques Fonderies on forme ces *piéces* en puisant dans le bassin avec une cueilliere de fer. Si les scories ne sont pas encore refroidies lorsque la matiere est prise ou figée, on les enleve avec une espece d'écumoire, afin qu'elles n'empêchent pas de former la *piéce* quand il est temps. On continue cette manœuvre jusqu'à ce que toute la *journée* soit fondue.

§. 6. Pour mettre ces *piéces* à la liquation, on en place sept à la fois dans le Fourneau du *bas Hartz* : dans d'autres endroits on n'en met que cinq, & l'on fait un essai de l'*œuvre* qui en provient : on le nomme *œuvre de déchet*, ou *plomb d'épines*. On a donné au cuivre qui reste, le nom de *cuivre de déchet desséché*. Comme on remet le

plomb d'épines dans les *rafraîchiſſemens*, il ne faut pas que les *piéces* en ſoient trop grandes.

On fait reſſuer ou torréfier ſeules les *piéces* liquéfiées de cuivre de déchet du *bas Hartz*, afin que leur cuivre n'en gâte pas d'autre. Dans quelques autres endroits on mêle tous ces cuivres enſemble.

CHAPITRE CXVI.

De la fonte des Scories qui ſont ſorties de celle des déchets.

§. 1. On ne fond ces ſcories que pour avoir encore le peu d'argent, de cuivre, & de plomb qu'elles peuvent avoir entraînés avec elles : mais le principal objet eſt de retirer le plus de plomb qu'il eſt poſſible, ſur-tout dans les endroits où le plomb eſt cher, & le charbon de peu de valeur. On ne fond pas ces ſcories au *bas Hartz*, parcequ'elles ſont ordinairement fort pauvres en métal : d'ailleurs le plomb n'y eſt pas rare, & le charbon y eſt cher. On refait cette fonte deux fois dans le Comté de *Mansfeldt*. A *Grunenthal* on la fait auſſi deux fois, & même une troiſiéme avec du *kyeſz* ou pyrite, pour introduire dans de la matte le peu de métal que ces ſcories peuvent contenir.

§. 2. On ſe ſert pour cette fonte du Fourneau à rafraîchir, qui a à côté de ſa *percée* une poële de liquation. La braſque eſt compoſée de deux parties d'argile

& d'une partie de charbon ; le Fourneau eſt *à poitrine ouverte*, & avec un baſſin de réception par-devant : on fait entrer dans cette fonte des ſcories riches, ou ainſi nommées ; & après les avoir étendues devant le Fourneau, on répand deſſus un peu de ſcories de raffinage de cuivre, & ce qu'on tire en menu du premier & du ſecond canal du lavage des débris, dont il ne faut pas trop mettre de crainte de rendre la fonte trop rebelle.

§. 3. On commence cette fonte des ſcories le lundi matin, & on la continue juſqu'au vendredi au ſoir, ſans l'interrompre. Elle ſe conduit par le moyen du *nez*, & la tuyere eſt preſque de niveau. L'*œuvre* qui coule de cette fonte ſe moule en *piéces* de liquation ; on en met cinq ſur un foyer, & l'on nomme celui qui en coule, *plomb de ſcories riches*. Les ſcories de cette fonte ſont pauvres ; on y employe deux Fondeurs qui ſe relevent de douze en douze heures.

§. 4. On refond cependant ces ſcories pauvres comme les ſcories riches ; mais comme elles ne rendent que très-peu d'*œuvre*, on bat un peu de braſque dans la poële de liquation, & on y fait un petit baſſin de *percée* pour y faire couler & mouler de petites *piéces* oblongues qu'on ne met pas à la liquation, mais qu'on ajoute peu à peu dans un *rafraîchiſſement*.

§. 5. Après que ces ſortes de ſcories ont été fondues deux fois à *Grunenthal* & à *Mansfeldt*, on les refond dans ce premier endroit une troiſiéme fois par un Fourneau courbe. On prend pour la fonte d'une ſemaine, trois cens quintaux de ces ſcories & dix-huit quintaux de

pyrites, & l'on fond ce mêlange pour avoir de la matte dans laquelle se soient introduits les métaux qui pouvoient être restés dans ces scories. A mesure qu'il se forme de la matte, on la remet dans la même fonte; ainsi il ne reste que celle qui vient la derniere. On l'amasse jusqu'à ce qu'il y en ait trente quintaux; alors on la grille & on la fond en cuivre noir.

CHAPITRE CXVII.

Du raffinage du Cuivre.

§. 1. Le raffinage du cuivre est une des principales opérations de la métallique : on en a fait pendant long-temps un mystere en Allemagne. C'est la séparation de toutes les matieres aigres & impures qui étoient dans le cuivre noir, après quoi il est pur & ductile. Ces matieres étrangeres au cuivre sont ordinairement du fer, du plomb, du zinck, de l'étain, du cobolt. Ces deux premiers métaux ne gâtent point le cuivre, car ils se dissipent bientôt dans le raffinage.

§. 2. Il est faux, comme quelques-uns le prétendent, que le cuivre qui vient de la liquation, ne soit pas propre à faire du laiton; mais il est vrai qu'il se gâte quand on l'unit dans le *rafraîchissement* à des matieres tenant plomb, qui sont aigres, & qui tiennent de l'étain ou du cobolt. Ces mauvaises matieres s'introduisent bien vîte dans le cuivre, & il est presqu'impossible de

les détruire entierement ſur le raffinage. Le cuivre en reſte dur, ſe gerçant facilement; & l'on ne peut jamais en faire du laiton ni du fil de laiton : au lieu que s'il n'entre dans le *rafraîchiſſement* que de l'*œuvre* provenant d'un plomb frais bien pur, & que d'ailleurs le cuivre ſoit de bonne qualité avant ſon mêlange avec le plomb, il en deviendra encore meilleur.

§. 3. On vient de dire que les matieres ferrugineuſes ne nuiſent pas au raffinage du cuivre; c'eſt ce qu'on peut prouver par les cuivres de *Mansfeldt* & de *Lutterberg*, qui ſont excellens pour la fabrication du laiton : cependant le minéral dont on tire ce cuivre tient beaucoup de fer. Lorſqu'on a du cuivre tenant de l'argent, mais aigre, parcequ'il vient d'une mine mêlée de zinck, d'étain, d'antimoine ou de cobolt, on peut le mettre en liquation, il s'y purifiera; mais il ne faut pas mêler avec ce cuivre celui qu'on tirera dans la ſuite de ſes déchets & ſcories.

A l'égard des cuivres aigres qui ne tiennent pas d'argent, on ne les met pas à la liquation; on les raffine pour les purifier, autant qu'il eſt poſſible : mais il ne faut jamais les raffiner avec de bon cuivre, il eſt plus prudent & plus exact d'en faire deux raffinages ſéparés.

§. 4. On a dit ailleurs, que dans la *Servie* & à *Temeſwar* en Hongrie, la mine de cuivre fournit dès la premiere fonte un cuivre ſi pur, qu'on eſt diſpenſé de le raffiner : c'eſt tout le contraire au *Hartz*, où ce raffinage eſt abſolument néceſſaire.

Il

Il y a deux manieres de raffiner ; sçavoir, 1°. sur des foyers ordinaires, tels que ceux du *Hartz*, du Comté de *Mansfeldt* & d'ailleurs, où l'on raffine jusqu'à six quintaux de cuivre à la fois. On les a représentés sur *la Planche LI.* 2°. Dans de grands Fourneaux de raffinage, où l'on peut mettre en une seule fois quarante quintaux de cuivre. On les trouvera sur *la Planche LII.* On peut comparer à ces Fourneaux celui du *bas Hartz*, qu'on a représenté sur *la Planche XLIV.* parcequ'on y raffine à la fois jusqu'à trente quintaux de mauvais cuivre de déchet.

CHAPITRE CXVIII.

Du raffinage du cuivre sur de petits foyers.

§. 1. LA méthode de raffiner le cuivre sur de petits foyers, est la plus connue au *bas Hartz*. Ces foyers sont faciles à construire, & ils sont fort en usage dans les Fonderies où l'on n'a pas ordinairement une grande quantité de cuivre à raffiner. Si dans quelques circonstances cette quantité venoit à augmenter, on pourroit en avoir deux, l'un à côté de l'autre ; comme dans le Comté de *Mansfeldt*, où l'on raffine sur deux foyers soixante quintaux de cuivre par semaine, parceque pendant qu'on travaille sur l'un, on prépare l'autre, afin qu'il soit en état de servir aussi-tôt que le premier affinage est fini.

§. 2. Au *bas Hartz*, on *accommode* ces foyers (*a*) avec un mêlange d'une partie d'argile, dont moitié est calcinée ou cuite, & l'autre moitié crue, & de deux parties de charbon en poudre. Au Comté de *Mansfeldt*, on employe à cette brasque parties égales d'argile & de charbon. On pile & tamise ce mêlange, ensuite on l'humecte

(*a*) Le raffinage du cuivre est, comme on l'a dit, une des opérations de l'art métallique des plus difficiles, parcequ'il y a des instans à saisir qu'il ne faut pas manquer. Le succès d'un raffinage dépend de la construction du Fourneau, de la composition de la brasque, de la façon de faire la casse [ou catin], de la position du soufflet, du régime du feu, & de la conduite de l'opération, de l'instant où l'on doit retirer le cuivre, & lever les plaques ou rosettes.

Le Fourneau doit être en forme de table, de la hauteur de deux pieds trois pouces depuis le sol, d'une toise de largeur, de quatre pieds de profondeur. On monte un arceau à la hauteur de neuf pieds, à prendre du sol; sur cet arceau on éleve la cheminée & le mur contre lequel le Fourneau est appuyé. Aux côtés de ce Fourneau on pratique une porte de la hauteur d'un homme, pour pouvoir aider dans le moment où il faut décrasser le bain : ce qu'on ne peut faire assez vîte. Au milieu du fond du Fourneau, contre le mur, on forme un vuide de dix-huit pouces au moins en quarré. Le fond de ce vuide est une petite voûte de maçonnerie, qui part du sol, & qui est de deux pieds & demi de large : cette voûte sert à laisser évaporer l'humidité que le terrein communiqueroit au Fourneau, & qui nuiroit à l'opération.

La casse doit être préparée avec un mêlange de deux parties de charbon pilé & tamisé, une partie de terre grasse desséchée, pilée & tamisée; demie partie de pierre qui résiste au feu, pareillement pilée & tamisée. On mêle bien le tout, & on l'humecte avec de l'eau : puis on en remplit le vuide de l'aire du Fourneau. On bat fortement cette brasque avec deux morceaux de bois en forme de palettes, qui se joignent à mesure qu'on la bat : on en ajoute plusieurs lits l'un après l'autre, observant de creuser des rainures un peu profondes à chaque lit, pour en faire la liaison. Le vuide étant rempli à fleur de l'aire, on bat alors cette brasque avec des barres de fer, pesantes & unies par le bout qui frappe, afin de rendre la brasque aussi dure que de la pierre. Alors, avec un anneau de fer, ovale & tranchant, on creuse insensiblement la casse en forme de cône renversé, du diamétre de six pouces, & d'environ cinq pouces de profondeur. Elle peut alors contenir deux quintaux de cuivre. On l'unit bien avec un instrument de fer poli convenable, & l'on enduit la superficie, de la même poudre de pierre qui a servi à la composition de la brasque.

C'est de la position de la tuyere que dépend principalement la perfection du cuivre raffiné. Il faut qu'elle soit au niveau de la casse, mais relevée sur le derriere, de façon que le vent ne porte qu'à deux pouces sur le bain. Le volume du vent doit avoir un pouce de diamétre, & toute la force qu'il est possible de lui donner. Il faut aussi que le canon du soufflet soit à un pouce & demi de l'embouchure de la tuyere, afin qu'il y ait un espace pour introduire le *fer d'essai* dont il sera parlé ci-après.

La tuyere étant ajustée, on allume du charbon dans la casse pour la chauffer

avec un peu d'eau; puis on le met ainsi qu'il suit. Comme, dans ces sortes de Fourneaux, le sol est ordinairement de brique, & non d'argile; on le couvre de brasque en deux fois, c'est-à-dire, que l'on fait d'abord un premier lit de cette brasque fortement battue, & que par-dessus on forme le bassin avec le même mêlange.

Du bassin ou catin pour le raffinage du cuivre.

peu à peu, de crainte qu'un feu trop subit ne la fasse fendre. Dès qu'on la peut juger séche, on augmente le feu jusqu'à la faire rougir. Alors on la charge d'un panier de charbon, sur lequel on met deux quintaux du cuivre qu'on veut raffiner. A mesure qu'il se fond, il tombe dans le bas de la casse; & lorsqu'il est tout fondu, on écarte le charbon pour conduire dans cette casse le peu de cuivre qui n'y seroit pas tombé. On remet le charbon, & l'on souffle pendant une demie heure.

C'est ici où se rapporte l'art de bien placer la tuyere. Si elle ne l'est pas comme il faut, on ne voit presque point de scories ni de crasses sur le bain : au lieu qu'étant dirigée comme on l'a dit plus haut, on les voit surnager en quantité, parceque le vent du soufflet frappant avec violence sur le bain, agite le cuivre, le fait circuler, rompt, pour ainsi dire, la liaison de ses parties : les scories qui sont plus legéres montent à sa surface.

Après avoir arrêté les soufflets pour quelques minutes, le Raffineur & ses Aides détachent avec des bâtons pointus toute cette scorie; puis l'Affineur la leve avec un fer plat, auquel elle s'attache. On se hâte de l'ôter, de crainte que le bain ne se refroidisse. Lorsqu'il est net, on remet le charbon embrasé; on le couvre de nouveau charbon, & on redonne le vent.

Lorsque le Raffineur s'apperçoit que le cuivre ne rend plus que très-peu de scories, il va derriere le Fourneau tremper dans le bain, par l'ouverture de la tuyere, une baguette de fer dont le bout est d'acier très-poli : il la retire vîte, & la trempe dans l'eau froide. Si le cuivre dont l'acier s'est couvert, ne se détache pas aisément, & qu'il faille se servir du marteau pour le faire tomber, c'est une marque qu'il n'est pas encore à son point de perfection. Il continue de pousser le vent, & de répéter les essais jusqu'à ce qu'il voie que le cuivre se détache sans effort de son *fer d'essai*, & qu'il ait quelques taches de couleur de laiton. Alors il fait cesser le vent, & découvre le bain; il nettoye avec adresse les bords de la casse pour en ôter le peu de cuivre qui s'y trouve, & il attend que le cuivre veuille se figer. Dès qu'il s'en apperçoit, il trempe un balai dans l'eau froide, & la répand sur le cuivre. Cette eau fait que le cuivre figé se détache. Il le saisit avec des tenailles faites exprès, & il le jette tout rouge dans l'eau froide. En répétant cette aspersion d'eau, il retire tout le cuivre en plaques ou rosettes.

Si l'on anticipe sur l'instant où il faut tirer le cuivre, on manque le raffinage; si on le passe, le cuivre s'évapore & se brûle. Cette opération dure ordinairement deux heures, lorsque le cuivre n'est pas trop chargé d'impuretés. Elle s'exécutoit avec succès dans une des Provinces Méridionales du Royaume, par un Raffineur Italien, nommé André *Bianco*, Ouvrier d'une capacité singuliere. Comme je l'ai trouvée bien décrite dans un Mémoire, tiré du dépôt du Conseil, dont je crois que M. Privat est l'Auteur, j'ai cru devoir la joindre à ce Traité.

On le fait suffisamment petit, parcequ'il s'élargit assez pendant l'opération. On bat la brasque de ce bassin [que d'autres nomment *catin*] d'abord avec les deux poings, puis avec de petits pilons de bois, & ensuite avec un pilon de fer, afin qu'il soit le plus dur qu'il est possible ; on l'arrondit avec un couteau courbe, & on le creuse à peu près de la forme d'un cône renversé, auquel on donne plus ou moins de capacité selon la qualité du cuivre qu'on doit y raffiner. Si c'est de mauvais cuivre, on fait un petit catin : s'il est bon, on le fait plus grand. Lorsque ce catin est de la capacité qui lui convient, on le bat tout autour avec un marteau de fer poli, afin de le rendre fort uni. Il faut que ce catin touche presque par son bord à la tuyere, pour que le cuivre puisse s'étendre jusques-là. Comme on est dans l'usage au *bas Hartz* de faire couler les scories du raffinage, on fait les bords du catin un peu plus bas du côté de la voie de ces scories. Au-dessous de la tuyere, & entre le catin & la muraille, on laisse de la brasque le plus qu'il est possible. Si l'on donne à ce catin quinze pouces de diamétre, & huit ou neuf pouces de profondeur, il pourra contenir un quintal & demi à deux quintaux de cuivre raffiné. Aussi-tôt que cette préparation est finie, & qu'on l'a un peu chauffée pour la sécher, on y met le cuivre si l'on veut ; mais il est toujours beaucoup mieux de bien chauffer le catin, en jettant au fond du charbon menu qu'on allume avec d'autre charbon. Quand il est en feu, on le recouvre avec d'autre charbon menu, dont on fait un monceau, pour empêcher le gros charbon de dessous de donner de la flamme.

Après que le catin a été bien chauffé, on en retire le charbon, on en chasse les cendres avec un fort soufflet à main. Puis ayant delayé dans de l'eau des cendres d'affinage, on en enduit légérement le catin. Cela étant fait, on y remet la braise qu'on en avoit tirée; on la recouvre de charbon, & l'on place dessus les *piéces* de cuivre *ressuées* & *desséchées*, ou d'autre cuivre noir qui n'a pas passé par la liquation; & l'on n'en met que ce qu'il faut pour remplir le bassin lorsque ces matieres seront fondues. On place à l'endroit où les scories doivent couler, une plaque de fer, de champ, pour retenir le charbon; & on laisse dessous une peu d'espace pour le passage de ces scories. Dans d'autres Fonderies, où l'on retire autrement ces scories, cette plaque de fer n'est pas nécessaire, on se contente d'arranger de gros charbons autour du cuivre, pour retenir en même temps le charbon plus menu dont on couvre ce métal, & pour empêcher que le vent des soufflets ne chasse le cuivre.

On fait aussi quelquefois les foyers de raffinage entre deux piliers; alors il n'est pas nécessaire d'arranger de gros charbon ailleurs qu'au devant du catin; & l'on en met de plus menu du côté de la tuyere.

§. 3. Lorsque tout le charbon est arrangé sur le cuivre, on commence à faire agir les soufflets, mais doucement d'abord, afin que le catin ait le temps de s'échauffer, & que le cuivre ne fonde que peu à peu; car il faut que ce métal descende lentement dans le fond du catin, parcequ'il y arrive très-chaud. Autrement, si ce cuivre couloit un peu trop pâteux, le Raffineur auroit

trop de peine à lui donner assez de chaleur, quand il seroit au fond; car ordinairement il s'y refroidit, lorsque la fonte n'est pas bien conduite. On est obligé alors de brûler beaucoup de charbon, & d'ajouter du plomb, pour remettre cette masse conique de cuivre en bain. On voit par ce détail qu'il est nécessaire qu'un Raffineur sçache bien conduire son feu.

Quand le cuivre est fondu, il faut souffler plus fort, & tenir toujours le catin plein de cuivre : ainsi on en ajoute, afin que le vent des soufflets puisse frapper toujours sur la surface du bain. Lorsque ce bain a le degré de chaleur qui lui convient, le cuivre commence à rejetter des scories, lesquelles coulent sans discontinuer. Ainsi, l'on voit qu'il est nécessaire de remettre du cuivre pour tenir la surface du bain à une même hauteur. Quoique ces scories puissent entraîner avec elles quelque petite quantité de cuivre, ce n'est pas un grand inconvénient, on le retire aisément pour le remettre dans le catin. Lorsque le cuivre est très-chaud, il fume beaucoup, sur-tout quand c'est du cuivre qui vient de liquation, ou qui n'est pas bien ressué, parcequ'alors il tient encore beaucoup de plomb. Tant que cette fumée dure, le cuivre n'est pas raffiné. Il faut que ce plomb s'évapore, se brûle, ou s'en aille avec les scories; mais dès que la fumée a cessé, on prend un essai du cuivre avec un fer long de trois pieds ou environ, dont le milieu est de la grosseur du doigt; & les deux bouts, de la grosseur du pouce, & de six pouces de longueur, ronds, bien polis, & ayant l'extrémité arrondie. On fait chauf-

ser un peu ce *fer d'essai*, puis on le plonge dans le métal en fusion : le cuivre qui s'y attache, se nomme l'*essai*, & sert à connoître s'il est bientôt raffiné ; ce qu'on expliquera plus au long ci-après, §. 8.

Comme le catin doit être toujours plein, ainsi qu'on l'a déja dit, pour que les scories puissent couler dehors, elles en rongent souvent les bords : il faut les rétablir avec de l'argile liquide, ou bien y mettre une plaque de fer, pour retenir le cuivre & le faire monter vers la tuyere.

Il y a bien peu d'endroits où les catins soient construits de façon que les scories puissent en couler; ce qui est cependant très-commode pour un Raffineur, attendu qu'il n'est pas si souvent exposé à la chaleur du foyer. Dans la plûpart des Fonderies, il faut enlever ces scories de dessus le bain de cuivre avec une espéce d'écumoire; ce qui se fait comme il suit. Lorsqu'il en surnage assez sur le cuivre pour empêcher d'en prendre l'essai, on arrête les soufflets, on arrange le charbon d'un côté & d'autre, & on leve ces scories; ensuite on remet le charbon sur le cuivre, & l'on ajoute du même métal pour remplir le catin. Ce travail est très-rude à cause de son extrême chaleur. Cependant il faut le répéter autant de fois qu'il est nécessaire : peu souvent, à la vérité, quand le cuivre est de bonne qualité; fréquemment, quand il est rempli d'impuretés.

Comme il est nécessaire que les soufflets agissent vivement pendant la plus grande partie de cette opération, il faut bien prendre garde que leur vent n'enleve

le charbon, & ne chasse le cuivre hors du catin. C'est pourquoi il faut remettre souvent du charbon, & même l'arroser de temps en temps avec de l'eau pour l'empêcher de sauter.

Il faut aussi nettoyer souvent la tuyere, parcequ'elle se bouche quelquefois de telle sorte que le Raffineur a bien de la peine à la r'ouvrir.

§. 4. Il peut arriver qu'un Ouvrier, en raffinant une partie de cuivre, n'en conserve pas assez pour le raffinage d'une autre partie qui doit suivre ; en sorte que quand le cuivre de ce dernier raffinage est presque parfait, le catin ne se trouve plus assez plein, pour que le vent des soufflets puisse y frapper le métal en bain. Ce ne seroit pas un profit, que de le remplir avec du cuivre déja raffiné. Ainsi, s'il ne manque pas beaucoup de cuivre pour mettre le bain à une hauteur convenable, & qu'il soit bien près de sa perfection, on prend un morceau de bois vert de la grosseur de la jambe, & on l'enfonce dans le cuivre par le devant du catin; par ce moyen, le bain s'éleve. Lorsque ce morceau de bois est brûlé, on en enfonce un autre; ce qu'on continue jusqu'à ce que le cuivre soit entierement raffiné.

§. 5. Quand un raffinage de cuivre de déchet est presque achevé, on y ajoute souvent une des premieres rosettes ou plaques qu'on a levées d'un semblable cuivre déja raffiné; car autrement, ce raffinage dureroit trop long-temps, puisque ce cuivre exige plus de travail que le bon.

§. 6. Dès que les scories commencent à prendre une couleur

couleur rouge dans le raffinage du bon cuivre, le Raffineur doit prendre très-souvent l'essai, de crainte que ce bon cuivre, qui dans peu doit être parfait, ne soit pas trop raffiné. Aussi-tôt que ce métal est suffisamment raffiné, on arrête les soufflets, on nettoye le catin par-devant, & on retire les scories : on fait tomber le cuivre qui pourroit s'être attaché près de la tuyere, & l'on ronge les bords du catin avec un instrument de fer à ce destiné : puis on remet sur le cuivre du poussier de charbon qu'on a fait chauffer. A mesure que ce poussier se consume on en remet d'autre : ce qu'on répéte trois ou quatre fois, pour que toutes les scories se séparent mieux du cuivre, & pour que ce métal se refroidisse peu à peu.

§. 7. La marque qu'il est suffisamment refroidi, est lorsqu'après avoir retiré les scories avec le poussier, on le trouve si pâteux, qu'il se forme une croute à sa surface, & que cette croute se durcit. Alors on l'arrose avec de l'eau, & on le leve en plaques qu'on nomme *rosettes*, jusqu'à ce que le catin soit vuide.

Il faut jetter peu d'eau à la fois dans le commencement, mais avec force contre le mur mitoyen que la tuyere traverse, afin qu'elle retombe sur le cuivre en forme de pluie; ensuite on la jette sur le cuivre même, avec prudence. Dès que l'eau s'arrête sur le cuivre & s'y est échauffée, on peut en levant la rosette, la laisser tomber sur celle qui va se figer dessous; mais à chaque rosette, il faut ajouter de nouvelle eau.

Quand on a levé une plaque, on l'enfonce dans un bacquet plein d'eau, non pas de plat, mais oblique-

ment; autrement le cuivre, qui ne ſeroit pas encore bien figé, pourroit ſauter & bleſſer l'Ouvrier.

De la maniere de prendre les eſſais du cuivre dans un raffinage.

§. 8. Il faut une adreſſe particuliere pour bien prendre les eſſais de cuivre. Le Raffineur chauffe un peu ſon fer d'eſſai pour le ſécher, & l'eſſuye : il le paſſe le plus vîte qu'il peut par la tuyere, pour l'enfoncer dans le cuivre. Ce métal s'attache auſſi-tôt autour du fer : il le retire ſur le champ, & l'éteint dans l'eau. Toute cette manœuvre doit s'exécuter avec la plus grande vîteſſe ; car ſi on la faiſoit moins vîte, le fer s'échaufferoit, & il ne s'y attacheroit pas de cuivre. Il faut prendre garde auſſi, en retirant le fer d'eſſai, que le vent du ſoufflet ne le touche, parcequ'il emporteroit le cuivre qui s'y ſeroit attaché, ou n'en laiſſeroit tout au plus que la moitié. Ainſi, il ne faut pas prendre l'eſſai pendant que le ſoufflet à côté duquel on eſt placé, ſouffle ; mais pendant que l'autre ſoufflet donne ſon vent.

§. 9. Il eſt très-difficile de donner des régles certaines pour connoître quand le cuivre eſt pur. Cependant quand ce métal en fuſion commence à être aſſez chaud pour que les ſcories en puiſſent couler; ſi quelque temps après on en prend un eſſai avec le fer, cet eſſai eſt épais, d'une couleur pâle en dehors, & gris en dedans lorſqu'on le caſſe. A meſure que le cuivre prend plus de chaleur, il ſe purifie ; l'eſſai en eſt plus mince, plus rouge dans ſa fracture ; & dans l'intérieur du petit tuyau qui enveloppoit le fer d'eſſai, on voit des taches auſſi jaunes que du léton. Lorſque ce métal a été chauffé un certain temps, enſorte qu'il ne fume plus, & que ſes

ſcories, qui au commencement ſont noires, puis brunes, deviennent rouges, c'eſt une marque qu'il eſt bientôt ſuffiſamment raffiné, & qu'il n'y reſte preſque plus de matieres hétérogènes. Alors, il faut en prendre l'eſſai très-ſouvent, ainſi qu'on l'a déja dit, parcequ'au-delà de ſa perfection il courre le riſque d'être trop affiné; mais les eſſais, de minces qu'ils étoient devenus, redeviennent épais, les fleurs ou taches de l'intérieur du petit tuyau ſont d'un jaune orangé, & en les caſſant, le grain paroît plus uniforme & plus rouge. Le premier de ces eſſais, qui annonce la perfection du cuivre, & pour lequel on arrête les ſoufflets, s'appelle l'*eſſai uni*. Il l'eſt en effet, & il a des endroits où l'on trouve des filets ſemblables à l'extrémité d'un ruban de ſoye qu'on auroit effilée. La couleur de l'intérieur du petit tuyau eſt preſque rouge, & l'on n'y voit que très-peu ou point du tout de taches jaunes.

Quand on n'interrompt pas le raffinage pour ce premier eſſai, celui qu'on nomme l'*eſſai grainé* ou *raboteux* ſuit de près; on le nomme ainſi, parcequ'en le touchant il paroît comme hériſſé de petites pointes : ces pointes ne ſont d'abord que d'un côté; mais en continuant de raffiner, l'autre eſſai pris enſuite en a tout autour, & même quelques-uns de ces eſſais ont au bout une eſpéce de barbe qui eſt fort rouge. Le grain eſt auſſi très-rouge & fort fin dans la caſſure, ce qui eſt la marque de la plus grande perfection du cuivre. Quand il eſt en cet état, on arrête les ſoufflets, & l'on diſpoſe tout pour le lever en roſettes.

§. 10. Lorſqu'on raffine du cuivre qui provient de déchets ou de ſcories de raffinage, ſes eſſais reſſemblent aſſez aux précédens, en ce qu'ils ſont épais d'abord, puis minces par la ſuite; mais à moins que la plus grande partie des impuretés n'en ſoit déja ſéparée, ils ne s'attachent que très-difficilement au fer d'eſſai. Après les premiers eſſais vient l'*eſſai uni*, & peu après le *grenu* ou *raboteux*. Tous ces eſſais ſont d'une couleur plus rouge, & ils ont, tant par dehors qu'en dedans, de petites lamines jaunes ſemblables à du clinquant. Plus le cuivre eſt mauvais, plus il ſe trouve de ces lamines. On ne peut jamais les faire diſparoître entierement, parceque ce cuivre a toujours de la couleur jaune. Ce ſont par les marques précédentes qu'on peut connoître ſi le cuivre eſt aſſez raffiné, ſur-tout quand il vient de liquation.

§. 11. Mais le cuivre qu'on a tiré de pyrites ou de mine ordinaire, & qui ne tenant pas d'argent, n'a pas paſſé par la liquation, donne d'autres eſſais: ce ſont d'abord de petits boutons ronds & oblongs, qui ſont fort peu rouges, mais remplis de petits trous. Peu à peu ces eſſais deviennent plus denſes & plus unis, ayant auſſi dans l'intérieur du petit tuyau, les mêmes taches que dans les eſſais dont on a parlé dans le §. précédent. Si l'on pouſſe plus loin le raffinage, les eſſais deviennent remplis de pointes ou de grains rudes au toucher; il s'y forme une barbe qui eſt même plus forte que celle des eſſais dont on a parlé ci-deſſus. Au reſte, c'eſt ſelon que le cuivre eſt bon ou mauvais,

qu'il en faut continuer plus ou moins le raffinage. Il n'y a que deux Ouvriers dans chaque Attelier de raffinage, sçavoir un Raffineur & un Aide.

§. 12. La meilleure marque & la plus facile pour reconnoître si ce cuivre est bien raffiné, est lorsqu'il se leve en plaques ou rosettes fort minces, ensorte qu'on en fasse un grand nombre d'un seul raffinage; & que parmi ces rosettes il s'en trouve avec des bords fort relevés, c'est-à-dire, qu'elles soient beaucoup plus épaisses à l'entour que dans le milieu: de plus, ces rosettes doivent être par-dessous d'un beau pourpre, & grainées presque comme du maroquin rouge. Ce sont-là les vraies marques d'un bon cuivre, quand il est raffiné comme il faut, sur-tout lorsqu'il est d'un beau rouge, sans soufflures & sans taches noirâtres dans sa cassure.

§. 13. Le cuivre trop affiné n'en est pas moins bon, mais il n'a pas une belle apparence, & à la vûe on le croiroit mal raffiné. On peut juger qu'il est trop affiné, quand les rosettes qu'on en leve sont épaisses, qu'elles dégouttent beaucoup, & qu'il se forme de petites pointes par-dessous: cela vient de ce que par un trop long feu, ce métal est devenu pâteux.

§. 14. Quand le cuivre n'est pas assez raffiné, les rosettes sont aussi trop épaisses, mais elles n'ont pas leurs bords relevés; & si elles viennent de quelque bon cuivre, elles ont par-dessus des inégalités noires, sur-tout autour de leurs bords. *Schlutter* les compare à une Isle gravée sur une Carte de Géographie. Ces inégalités sont épaisses, & le reste de la rosette est mince;

il y en a cependant quelques-unes qui ſont par-tout d'égale épaiſſeur : enfin le cuivre qui n'eſt pas bien raffiné, a ordinairement des taches pâles dans ſa caſſure.

Le même cuivre peu raffiné fournit auſſi beaucoup de *cendrée* de cuivre (*a*), c'eſt-à-dire, que lorſqu'on a arrêté les ſoufflets & nettoyé la ſurface du bain, ce cuivre pétille, & fait ſauter une infinité de petits grains très-fins, quelquefois juſqu'à la hauteur de huit à neuf pouces. On peut recueillir cette *cendrée :* on proméne une péle çà & là ſur le catin, ce qu'on continue juſqu'à ce que le bain commence à ſe refroidir. Lorſque le cuivre n'eſt pas bien couvert de charbon, il arrive ſouvent que le vent des ſoufflets fait voler cette *cendrée* juſques ſur les murailles qui ſont aux côtés du catin. Ses plus gros grains n'excedent pas la groſſeur de la tête d'une petite épingle, & il y en a d'auſſi fins que la pointe d'une aiguille. Quelques petits qu'ils ſoient, ils ſont toujours ſphériques : on s'en ſert pour mondifier les plaies des chevaux : en fondant cette poudre, on la réduit aiſément en cuivre.

§. 15. A *Brixlegen* dans le Tirol, le *catin* pour le raffinage, eſt à côté du Fourneau de fonte ; ainſi on y fait couler le cuivre noir, dès qu'il eſt raſſemblé dans le baſſin de réception ; par conſéquent on le raffine ſur le champ, ce qui épargne le charbon qu'il faudroit employer pour le remettre en fuſion.

(*a*) Dans les Fourneaux de Suéde, qui tiennent une grande quantité de cuivre en fuſion, on obſerve que quand le cuivre commence à devenir fin, il pétille & jette une infinité de petits globules, parmi leſquels il y en a d'auſſi gros que des pois, & d'autres auſſi menus que la graine de pavot. Les Ouvriers Suédois eſtiment que tout cuivre qui pétille ainſi, ſera très-pur quand le raffinage ſera fini. *Mémoire manuſcrit de M. Homberg.*

CHAPITRE CXIX.

Du raffinage du cuivre dans un baſſin préparé avec du ſable.

§. 1. CE qu'on va dire dans ce Chapitre ſur le raffinage du cuivre, convient pour ce métal lorſqu'il eſt fort ferrugineux; comme auſſi pour les lieux où l'on ne peut pas trouver de bonne argile. On eſt dans l'uſage de ne raffiner que dans des catins de ſable à *Olpe* dans l'Electorat de Cologne, & dans d'autres endroits. Ce catin eſt fait à peu près comme ceux du *bas Hartz*; il n'y a point de ſol de terre, mais ſeulement un de pierre qui eſt dix-huit pouces au-deſſous de la tuyere. On ne fait ce catin qu'avec du ſable pur, ainſi qu'on vient de le dire. Après l'avoir tamiſé & humecté, on le met ſur le ſol de pierre; & l'ayant élevé peu à peu juſqu'au-deſſous de la tuyere, on le bat. Quand il eſt bien ferme, on y fait un creux aſſez grand pour contenir cent cinquante livres de cuivre raffiné; puis on le chauffe pendant douze heures: à côté de ce creux on en forme un autre avec du charbon pulvériſé, & environ un ſixiéme d'argile, & on le chauffe comme le précédent.

§. 2. Le tout étant chaud, on remplit le creux de ſable avec du menu charbon; on poſe deſſus des plaques de cuivre noir, qu'on entoure de charbon: alors

on ſouffle. Ce raffinage dure ordinairement une heure & demie ou deux heures, ſelon que le cuivre eſt plus ou moins ferrugineux. Comme on n'en fait pas couler les ſcories, & que le charbon qui eſt dur chauffe bien, il faut arrêter deux fois les ſoufflets pendant un raffinage, afin de pouvoir en retirer les ſcories & les craſſes; car le vent ne pourroit paſſer à travers pour toucher le cuivre. A chaque fois qu'on les retire, on remet le charbon allumé avec de nouveau charbon, & l'on ſouffle juſqu'à ce que le cuivre ſoit aſſez raffiné.

§. 3. Lorſqu'il eſt arrivé à ce point de pureté, on arrête les ſoufflets, & deux Aides levent auſſi-tôt ce cuivre en fuſion avec des cueillieres de fer enduites de bonne argile & bien chauffées; & ils le verſent dans le baſſin qui eſt à côté. Après que ce cuivre s'y eſt refroidi ſuffiſamment, & qu'il commence à faire croute, on le leve en roſettes à l'ordinaire, & l'on en fait juſqu'à vingt de la matiere d'un ſeul baſſin. Le cuivre noir qui eſt beaucoup ferrugineux, diminue de dix-huit livres par quintal dans ce raffinage; s'il l'eſt peu, il ne perd que douze livres.

§. 4. Auſſi-tôt qu'on a vuidé le catin de ſable, on le remplit de nouveau charbon; & après y avoir poſé du cuivre noir, on recommence à ſouffler: ainſi pendant qu'on leve les roſettes de l'autre baſſin, ce nouveau cuivre ſe fond preſqu'entierement.

§. 5. Un *catin* fait avec du ſable peut réſiſter pendant deux fois vingt-quatre heures, pourvû qu'on ne laiſſe

point

point entre chaque raffinage, d'intervalle qui puiſſe le refroidir. Le baſſin de pouſſier de charbon peut durer auſſi pendant le même temps. Quand le cuivre tient beaucoup de fer, il ronge & aggrandit un peu le catin, ſur-tout vers les bords; le ſable y fond même quelquefois, mais cela ne porte aucun préjudice à l'opération. Pour l'affinage d'un catin rempli de cuivre, on brûle deux *zengens* de charbon. Les Ouvriers ſont un Raffineur & deux Aides.

CHAPITRE CXX.

Du raffinage du cuivre à Falhum en Suede.

§. 1. Le raffinage ſe fait à *Falhum* dans des catins bien plus grands qu'au *bas Hartz*, puiſqu'on y raffine trente-cinq quintaux & plus de cuivre à la fois: il y a même deux de ces catins ou caſſes à côté l'un de l'autre, & on les employe alternativement. Chacun a trois pieds de long, deux pieds & demi de diamétre, & dix-huit pouces de profondeur, lorſqu'il eſt entierement préparé. On employe pour le former, un mêlange de deux parties de ſable, deux parties de terre graſſe & une partie de charbon en poudre; puis on tamiſe ſur cette braſque battue, du pouſſier de charbon: comme elle ne peut ſervir que pour un ſeul raffinage, on eſt obligé de refaire le catin à chaque raffinage. Ce catin étant préparé, on le remplit de char-

bon ; & l'on commence par mettre dessus les plus petits morceaux de cuivre noir. A l'égard des grands culots formés d'une percée entiere & qui pesent quelquefois jusqu'à vingt-un quintaux, on les conduit au Fourneau sur des rouleaux, & on les leve avec une poulie. Lorsqu'ils sont en place, on les couvre de charbon, & l'on souffle pour faire fondre le cuivre peu à peu, de telle sorte qu'il ne se refroidisse pas dans le fond du catin ; & même pour l'empêcher on met quelques piéces de bois du côté de la tuyere : sa flamme excitée par le vent des soufflets, tient le cuivre très-chaud pendant cinq ou six heures ; mais comme le catin se vuide à mesure que les scories s'en séparent, on y remet d'autre cuivre noir. Chaque fois qu'on ôte les scories, ce qui se fait deux fois en trois heures, on arrête les soufflets. Lorsqu'après plusieurs essais, pris comme on l'a dit dans les Chapitres précédens, le cuivre paroît entierement raffiné, on retire exactement les scories, on nettoye le bain, & on leve le cuivre en plaques. Les premieres, qui sont les plus larges & les plus pesantes, se mettent sur des rouleaux, pour les conduire jusqu'à l'endroit où l'on fait venir de l'eau pour les éteindre. Un raffinage de trente-cinq quintaux de cuivre noir rend ordinairement trente-deux à trente-trois quintaux de cuivre parfait, en quatre-vingt rosettes.

§. 2. Ce raffinage dure environ quinze heures ; on y brûle, suivant la mesure du bas Hartz, six charretées ou soixante mesures de charbon. Les soufflets y sont de bois ; la tuyere, qui est de cuivre, sort d'un demi pied

hors du mur. Il n'y a pour ce travail qu'un Raffineur & deux Aides.

Les cuivres de Suéde & de Hongrie ont la réputation d'être les meilleurs de l'Europe, parcequ'en sortant du raffinage on les refond en culots, ce qui les raffine encore dans un nouveau feu de fusion; ensuite on les bat sous le gros marteau. Au moyen de cette seconde préparation, les Entrepreneurs des martinets, qui font des *coupes* & des plaques, préférent ce cuivre à tout autre, parcequ'ils trouvent difficilement des Ouvriers assez habiles pour faire cette refonte avec très-peu de déchet. Ainsi, il seroit avantageux que cette refonte se fît en France dans les Fonderies où l'on raffine le cuivre, & qu'on y établît aussi des martinets: peu à peu le préjugé favorable au cuivre étranger se dissiperoit, & les Entrepreneurs de nos mines de cuivre auroient un débouché beaucoup plus prompt de ce métal. Celui qui seroit destiné à des fontes de statues ou de piéces d'artillerie, n'auroit pas besoin d'être refondu après qu'on l'auroit mis en rosettes; mais dans les cas où on le trouveroit encore aigre après le raffinage, on pourroit repasser une seconde fois le cuivre noir par le Fourneau à manche, avant que de le raffiner. Il y laisseroit une partie de ses crasses, l'affinage en feroit plus prompt; & ce qu'on dépenseroit en charbon pour cette refonte, pourroit diminuer la consommation du charbon dans le raffinage.

CHAPITRE CXXI.

Du raffinage du Cuivre au bas Hartz dans un Fourneau où l'on brûle des fagots.

§. 1. Le raffinage du cuivre par feu de flamme & dans un Fourneau de réverbére, a été fait pour la premiere fois au *bas Hartz* en 1732. à l'occasion d'une partie de cuivre noir provenant des amas qu'on retire du Fourneau dans le rafraîchissement ou révivification de la litarge. Ce cuivre, après avoir passé par la liquation & le ressuage, contenoit encore beaucoup de plomb. Si on l'eut raffiné à l'ordinaire, il auroit fallu faire évaporer ce plomb avant qu'il se raffinât, & par

conſéquent conſommer beaucoup de charbon. Ainſi, l'on fit conſtruire le Fourneau dont il a été parlé au Chapitre XIV. & qu'on a repréſenté ſur *la Planche XLIV.*

§. 2. On fait la braſque de ce Fourneau avec partie égale de charbon & de terre graſſe; & l'on en forme un baſſin à peu près comme celui d'une cendrée d'affinage, excepté que celui dont il eſt queſtion à préſent, eſt preſque plat, & un peu en pente, depuis l'endroit où l'on doit percer juſqu'au baſſin qui reçoit la matiere en fuſion. On fait ce dernier baſſin avec une braſque plus legére d'une partie de terre graſſe & de deux parties de charbon, en lui donnant la capacité convenable pour recevoir tout le cuivre raffiné qui doit y couler. Il faut que ce baſſin ſoit extrêmement battu; car un habile Raffineur ſçait bien que le cuivre qui eſt en fuſion eſt fort chaud, & qu'il le creuſe aiſément. L'*accommodage* étant fini, on ferme la *percée* avec des briques juſqu'au niveau de la plaque de fer qui eſt au bas de la grande bouche à feu de la chauffe. Le deſſus de la *percée* demeure ouvert.

§. 3. On arrange ſur le premier baſſin plat & froid trente quintaux du cuivre noir dont on a parlé au commencement de ce Chapitre, tel qu'il ſort de la liquation; & ſans le mettre au Fourneau de reſſuage, ſi ce n'eſt qu'il contînt encore un peu d'argent; car alors il faudroit en faire reſſuer tout le plomb. En arrangeant ce cuivre, il faut laiſſer un eſpace vuide au milieu du baſſin [illegible] qu'on puiſſe obſerver quand le cuivre fond. Cela [illegible] deux briques l'une ſur l'autre, & de chaque

côté dans la bouche de la chauffe : on poſe deſſus une barre de fer, afin de former une ouverture de ſix pouces de haut pour laiſſer ſortir la flamme. Enſuite on ferme avec de vieilles briques & de la terre graſſe le vuide de la bouche à feu, qui eſt au deſſus de la barre de fer. Ainſi, en retréciſſant le paſſage de la flamme, on a une chaleur aſſez forte pour raffiner le cuivre. Tout étant préparé, on fait du feu dans la chauffe ou réverbére ; on l'entretient avec des fagots, & l'on fait agir les ſoufflets quand le cuivre eſt fondu, comme dans l'affinage du plomb. On le tient en fuſion par cette flamme qui le frappe vivement, & qui le force avec le ſecours des ſoufflets à rejetter les ſcories. On les laiſſe ſur le cuivre juſqu'à ce qu'elles deviennent pâteuſes ; & dès qu'on remarque qu'elles ne peuvent plus y reſter ſans que le cuivre, qui en eſt trop couvert, ſe refroidiſſe ; on en retire une partie avec une écumoire, & on laiſſe celles qui ſont liquides, pour qu'elles s'épaiſſiſſent à leur tour. On conduit ainſi cette opération, afin que la matte, qui eſt encore avec ce cuivre, puiſſe ſe griller & diſparoître. Ces ſcories ſont noires dans le commencement ; enſuite elles deviennent plus brunes ; & vers la fin, lorſque le cuivre eſt preſque parfait, elles prennent une couleur rougeâtre, & deviennent luiſantes & d'un grain plus fin : c'eſt alors qu'il faut eſſayer ſouvent le cuivre.

§. 4. On prend cet eſſai avec un fer qui a une rainure creuſée & un manche. On le paſſe par le trou à feu juſqu'au milieu du bain de cuivre, & dans un endroit où il n'y ait point de ſcories ; puis on l'éteint dans l'eau

froide. Cet essai a les mêmes marques que les essais pris dans un raffinage sur le petit bassin : on a soin de le rompre pour examiner le grain du métal.

§. 5. Lorsque le cuivre est raffiné, on en retire les scories le mieux que l'on peut : après quoi on enfonce avec un morceau de bois les briques qui ferment l'ouverture de la *percée*, afin que le cuivre coule dans le second bassin, qu'on a chauffé auparavant jusqu'à le rougir, pour qu'il ne s'y refroidisse pas si vîte, & qu'on puisse en retirer les rosettes plus minces. Comme il se trouve encore beaucoup de scories sur ce cuivre, il faut les retirer au plus vîte, & avant que sa surface se congéle. Ensuite on leve les rosettes ainsi que dans les raffinages précédens. Comme elles sont grandes & pesantes, il faut cinq hommes pour les lever : deux les détachent avec des fers plats par le bout : deux autres passent par-dessous une piéce de bois, un troisiéme l'entretient sur ce morceau de bois avec son mansart, & tous les cinq marchant ensemble les portent dans l'eau pour les éteindre. Avant que d'enlever les grandes rosettes, il n'y a que trois Ouvriers qui travaillent à ce raffinage. Il faut avoir attention, en mettant ces plaques dans l'eau, de les y faire entrer obliquement, sans quoi le cuivre sauteroit & blesseroit les Ouvriers.

Ce raffinage qui donne de très-bon cuivre, consomme ordinairement deux mesures de charbon & trois cens fagots. Le mauvais cuivre s'y raffine beaucoup mieux que dans les Fourneaux de raffinage ordinaires ; ainsi, l'on a conservé l'usage du Fourneau de réverbére au *Hartz*.

CHAPITRE CXXII.

Du raffinage du Cuivre dans le grand Fourneau à raffiner de Grunenthal en Saxe.

§. 1. ON a décrit ce grand Fourneau à raffiner le cuivre dans le Chapitre XIX. §. 2. & on l'a représenté sur *la Planche LII.* La brasque avec laquelle on le prépare, est composée de deux parties d'argile & d'une partie de charbon, & quelquefois de parties égales de l'un & de l'autre. Ayant mis ce mêlange sur le creux de l'aire du Fourneau, on le bat jusqu'à ce qu'il fasse un même plan avec cette aire : on lui donne seulement une petite pente vers le trou à flamme, afin que le cuivre, lorsqu'on a percé, puisse couler dans les deux bassins que l'on fait devant ce Fourneau. Il faut que cette brasque soit battue extrêmement dure, tant dans le milieu que vers les bords, & qu'elle ait par tout six pouces d'épaisseur. Ensuite on prépare les deux bassins de percée, de capacité suffisante pour faire couler dans chacun seize à dix-huit quintaux de cuivre. On ferme avec des briques les deux trous qui sont vis-à-vis, pour empêcher que le cuivre y coule avant que d'être raffiné. Il faut que tout soit prêt un jour avant le raffinage. On chauffe le Fourneau en faisant du feu dans le réverbère qui est à côté, de maniere que la flamme touche seulement le bassin intérieur.

§. 2. Lorſqu'il eſt chaud, on le couvre avec de la paille pour empêcher que le cuivre n'y faſſe des trous; après quoi on y arrange vers les deux trous à feu trente-ſix à quarante quintaux de cuivre, tel qu'il ſort du reſſuage, avec celui qui provient de la fonte des ſcories de raffinage. Enſuite on remplit de bois la chauffe ou réverbére, & on y met le feu le ſoir à cinq ou ſix heures: il brûle juſqu'au lendemain deux heures du matin, ſans y rien ajouter. Alors on chauffe plus fort, & le cuivre ſe met en fuſion en trois heures ou environ. On met dans le commencement une pelotte de terre devant les ſoufflets, pour que leur vent ne frappe pas d'abord dans le baſſin, parcequ'il refroidiroit le cuivre, & l'empêcheroit de ſe mettre en bain, & de donner des ſcories. Lorſqu'il eſt en belle fuſion, on fait ſauter la pelote de terre; le vent chaſſe alors les ſcories, que l'on retire avec une eſpéce d'écumoire: ce qu'on continue de faire en pouſſant le feu juſqu'à ce que le Fourneau ſoit d'un rouge clair, & que le cuivre en bain prenne une couleur blanchâtre, & forme des fleurs; ce qui indique que le cuivre eſt bientôt purifié: d'ailleurs les ſcories diminuent, & leur grain devient plus fin.

§. 3. C'eſt alors que le Raffineur doit en prendre l'eſſai. Il a un fer d'un pouce en quarré, au milieu duquel il y a une rainure: il trempe ce fer & ſon manche de bois dans l'eau; il le paſſe par le trou à feu, où les ſoufflets ont chaſſé les ſcories: il plonge le manche dans le cuivre découvert. Ce cuivre, que le manche mouillé fait ſauter & bouillonner, s'attache au fer: on le retire

auſſi-tôt

aussi-tôt pour le tremper dans l'eau. Si le cuivre est raffiné, cet essai a les mêmes signes que ceux des autres essais dont on a parlé. Le principal est toujours la ductilité & une belle couleur rouge dans la fracture. Lorsque le cuivre est assez raffiné dans ce grand Fourneau, on lui donne encore un degré de chaleur plus fort qu'auparavant pendant un bon quart d'heure : ensuite on ouvre les deux trous à feu pour faire couler ce métal en quantité égale dans les deux bassins qu'on a chauffés auparavant jusqu'à les rougir. S'il reste du cuivre dans le bassin du raffinage, on le fait couler aussi avec quelque instrument de fer. Il faut qu'il entre autant de cuivre dans un des bassins que dans l'autre; sans cette égalité, le cuivre passeroit par-dessus les bords de celui qui seroit trop rempli; & si le sol de la Fonderie étoit humide, ce métal éclateroit de tous côtés, & pourroit blesser les Ouvriers.

Aussi-tôt que le cuivre a coulé dans les bassins de réception, on en enleve les scories le plus vîte qu'il est possible. On le laisse un peu refroidir avant que de l'arroser d'eau; car il faut bien prendre garde qu'il ne saute en l'air. Lorsque la premiere rosette s'est figée, le Raffineur en ôte l'eau avec un balai, puis il se met devant le bassin avec une fourche de fer, ses deux Aides se placent à ses deux côtés, chacun avec un mansart; ils soulevent la rosette ou plaque qui est pesante. Deux autres Ouvriers font passer par-dessous une piéce de bois; & après qu'on a laissé baisser la plaque sur cette piéce de bois & sur la fourche de fer, trois hommes la portent

au réservoir d'eau, où ils la font entrer obliquement, pour éviter les accidens dont on a déja parlé plusieurs fois.

Pour empêcher les bassins de s'endommager pendant la levée des rosettes, on met autour des plaques de fer, sur lesquelles on appuye la fourche & les deux mansarts. On leve les rosettes du premier bassin le plus vîte que l'on peut, pour pouvoir faire la même manœuvre au second, avant que le cuivre s'y soit trop refroidi, parcequ'alors il donneroit des rosettes trop épaisses.

De quarante quintaux de cuivre qu'on aura mis raffiner, on retire ordinairement trente à trente-quatre quintaux de cuivre raffiné; & si l'on a bien conduit ce raffinage, il est fini à neuf ou dix heures du matin. On y consomme jusqu'à une mesure & demie de charbon & une mesure de bois, qui à *Grunenthal* est longue de dix-huit pieds, & haute de six. Les buches ont quatre pieds & demi de longueur ou environ. Il y a trois Ouvriers qui travaillent continuellement à ce raffinage, & deux autres qui viennent les aider, lorsqu'il faut lever les rosettes.



CHAPITRE CXXIII.

Du raffinage du Cuivre dans un grand Fourneau à raffiner à Teyoba en Hongrie.

§. 1. IL y a à *Teyoba* trois grands Fourneaux, dans lesquels on raffine tout le cuivre que l'on fond aux environs, & qui vient d'une mine jaune dans laquelle il n'y a point d'argent : on y met aussi le cuivre de *cément* & des *piéces* de cuivre desséchées, qu'on y apporte de la Fonderie Impériale de *Mosternitz* : ainsi on y en raffine jusqu'à cinq cens quintaux par an.

§. 2. Ce raffinage differe peu de celui de *Grunenthal*. La brasque est composée de cinq parties de charbon, trois parties de terre grasse & deux parties de sable, parceque cette terre y est trop grasse. Il y a aussi deux bassins pour recevoir le cuivre quand il est raffiné, mais l'un des deux est plus haut que l'autre ; ainsi quand on a levé les rosettes de l'un, on fait couler le reste du cuivre dans l'autre. On les chauffe tous les deux jusqu'à les rougir, lorsque le cuivre est près de sa perfection ; & l'on brûle pour cela une demi charge de charbon. Quant au catin qui est dans l'intérieur du Fourneau, on y place le cuivre à raffiner sans le chauffer, parcequ'il se chauffe assez pendant que le cuivre fond. On y met moitié cuivre noir provenant des mines jaunes sans argent, moitié de *piéces* de cuivre ressuées, & sur le

tout, un quintal de cuivre de *cément*. Il doit y avoir en tout quarante à quarante-un quintaux : on ajoute à cette quantité quatre quintaux de cuivre sortant de la refonte des scories de raffinage, & que l'on nomme *cuivre rouge*.

Mais comme ce cuivre en général, & en particulier tout cuivre qui n'a pas passé par la liquation, est un peu dur à fondre, on ajoute peu à peu sur un raffinage, depuis deux jusqu'à trois quintaux de plomb. On prétend en Hongrie, que par ce moyen on rend le cuivre plus pur. Les scories qu'on sépare pendant l'opération se nomment *scories rouges*; mais celles qu'on ôte de dessus le cuivre, lorsqu'il a passé dans les bassins qui le reçoivent, s'appellent *déchet*.

Le raffinage dure à *Teyoba* neuf à dix heures : on en retire trente-cinq à trente-six quintaux de cuivre raffiné, & on y brûle une mesure & demie de bois.

CHAPITRE CXXIV.

Du raffinage du Cuivre dans la Fonderie Impériale de Mosternitz en Hongrie.

§. 1. On a dit dans le Chapitre précédent, qu'on portoit raffiner à *Teyoba* les *piéces* de cuivre desséchées de la Fonderie de *Mosternitz*, ce qui pourroit faire croire qu'on ne raffine pas dans cette Fonderie : cependant le cuivre qu'on y porte pour être mis à la liquation, est toujours raffiné deux fois. Le premier

raffinage qu'on nomme *raffinage ſur le jaune*, ſe fait uniquement pour en ôter les matieres hétérogènes qui y ſont en quantité, pour le réduire à un moindre volume avant que de le mettre à la liquation, & pour épargner le plomb qui eſt rare & cher dans le pays. De quarante quintaux de ce cuivre pauvre en argent, que l'on met au raffinage, on en retire trente quintaux de raffiné : ainſi ſon produit en argent s'en trouve augmenté d'un quart.

§. 2. L'opération ſe conduit comme dans le Chapitre précédent; enſuite on paſſe ce cuivre à la liquation & au reſſuage, après quoi on le porte à *Teyoba* pour y être raffiné une ſeconde fois en cuivre parfait : ce cuivre qui a paſſé par la liquation, retenant toujours quelques parties de plomb, facilite la fuſion du cuivre noir qu'on met auſſi ſur le Fourneau.

CHAPITRE CXXV.

De la refonte des Scories de raffinage.

§. 1. LEs ſcories de raffinage ſont le déchet qui ſe fait tous les jours, lorſqu'on raffine du cuivre noir ou des *piéces* de cuivre venant du reſſuage. Elles ne ſont jamais ſans quelques grains de cuivre, parcequ'elles ſortent d'une maſſe de ce métal; & il n'y auroit pas d'économie à les abandonner : mais ce cuivre des ſcories eſt ordinairement fort mauvais, parcequ'il eſt uni

à toutes les impuretés du cuivre qu'on a raffiné. Cette réduction ou fonte des ſcories ſe fait au *bas Hartz* dans un Fourneau courbe.

§. 2. On a ſoin de n'y pas ajouter de matieres qui puiſſent donner trop de matte; elles allongeroient inutilement le travail : cependant comme ces ſcories ſont dures à fondre, on y joint un peu de celles qui viennent de la fonte des mines de plomb, parcequ'on eſt dans l'opinion que le plomb qui y reſte, nettoye la partie cuivreuſe des ſcories de raffinage.

§. 3. On lave d'abord ces ſcories pour en enlever la pouſſiere & la terre inutile; enſuite on les porte devant le Fourneau où l'on fond ordinairement la mine de cuivre du *bas Hartz*; & l'on en fait une couche ſur laquelle on étend une autre couche de ſcories de mine de plomb : on prépare le Fourneau comme pour une fonte de matte grillée. Au commencement de la fonte, le cuivre qui en vient, eſt fort chargé de plomb; ainſi on le laiſſe en culots après en avoir enlevé la matte, puis on paſſe ces culots à la liquation & au reſſuage, & enfin on les raffine. Quelquefois on les met d'abord au Fourneau de raffinage avec d'autre cuivre de déchet; mais de quelque maniere qu'on traite ce cuivre, il demeure toujours un peu jaune.

La matte qui vient de ces ſcories ſe grille huit fois; le cuivre qu'elle rend eſt plus pur que le précédent, & ſouffre moins de déchet au raffinage.

§. 4. A *Altenau* dans le *haut Hartz*, où l'on raffine beaucoup de cuivre, on lave les ſcories du raffinage,

& on les joint à la matte qui a été grillée suffisamment pour les fondre ensemble.

§. 5. A *Heychstedt* au Comté de *Mansfeldt*, on fond les scories de raffinage dans un Fourneau fait exprès, & cependant peu différent d'un Fourneau de fonte ordinaire ; & l'on y joint un peu de scories pauvres. On moule le cuivre qui en vient en *piéces* longues & minces, que l'on nomme *Geyer* ou *Liebetten* ; puis on met ces *piéces* au ressuage, & le cuivre qui reste se raffine avec le bon cuivre.

§. 6. A *Grunenthal* en Saxe, on fond les scories de raffinage dans un *Fourneau à rafraîchir*, sans y rien ajouter, & l'on moule le cuivre qui en sort dans de petites *poëles à test* : que ce cuivre soit bon ou mauvais, on le raffine toujours avec le bon cuivre dans le grand Fourneau à raffiner.

§. 7. A *Mosternitz* & à *Teyoba*, on retire deux sortes de scories d'un seul raffinage ; les unes se nomment *scories rouges*, & les autres *déchets* : ces dernieres étant pleines de matte, tiennent encore de l'argent, ainsi on les met à part. Lorsqu'on a assez de *scories rouges* pour la fonte d'une semaine, deux Fondeurs y travaillent & se relevent de six heures en six heures : on nomme *culots rouges*, le cuivre qui en vient ; & quand on en a quarante quintaux, on le raffine pour en faire ce qu'on nomme *cuivre rouge raffiné* ; & ce dernier cuivre s'ajoute, comme on l'a dit dans le Chapitre précédent, au bon cuivre qu'on raffine à *Teyoba*.

Les secondes scories qu'on nomme *déchets*, se fon-

dent dans le Fourneau ordinaire : on raffine le cuivre qui en sort ; & comme il tient un peu d'argent, on le jette en grenailles, pour l'envoyer à la monnoie Impériale.

La troisiéme sorte de scories est celle qu'on tire du raffinage du cuivre, des *culots rouges*, & de celui des culots de *déchet*. Lorsqu'il y en a assez pour une fonte, on les fond comme les précédentes, & l'on amasse le cuivre qu'elles rendent jusqu'à ce qu'il y en ait quarante quintaux ; puis on le raffine dans le grand Fourneau à raffiner : mais il est toujours un peu aigre. On le vend aux Marchands de *Presbourg*, pour métal de cloches.

Schlutter n'ayant rien écrit sur les mines d'étain, ni sur leur fonte, j'ai cru qu'il convenoit, pour rendre ce Traité des fontes plus complet, d'y ajouter ce qu'en ont dit dans leurs Mémoires, MM. Saur & Blumenstein, que feu M. Orry avoit envoyés en Saxe en 1742. Ainsi j'interromps la suite des Chapitres de l'Auteur par cet extrait.

CHAPITRE PARTICULIER.

Des mines d'Etain, & de leur fonte.

» A Une lieue de *Marienberg* vers *Zoblitz*, il y a deux
» Fonderies, l'une pour les mines d'argent, l'au-
» tre pour les mines d'étain.

» Le

» Le district de toutes les montagnes de *Masterberg* » vers *Boberschau*, est couvert d'une couche de pierre » sauvage, entrecoupée de beaucoup de sable, & de » six toises de hauteur. Toutes les mines qu'on y trouve » sont d'étain. Celle qu'on nomme *Amour de Dieu*, a » vingt-quatre toises de profondeur, & une toise de » large ; la matrice est du *quartz* & de l'ardoise. La » veine à laquelle on a donné le nom d'*Espérance Di-* » *vine*, contient de la mine d'étain rouge. Ce qu'on a » trouvé de plus remarquable dans cette mine, c'est » qu'elle est couchée sur une mine de cuivre très-ri- » che, que l'on en sépare en la cassant, qui fournit » du cuivre noir dès sa premiere fonte, & qu'on en- » voye à la Fonderie de *Grunenthal*, où on la paye » suivant la taxe. La veine de mine d'étain qu'on nom- » me *Blandina*, coûte beaucoup à tirer, parceque le » roc en est fort dur ; mais c'est la plus riche mine du » canton.

» A *Mariemberg*, on sépare la mine d'étain le mieux » que l'on peut, avec des marteaux ; celle qui est pure » se met à part : on pile & lave, à la maniere ordi- » naire, celle qui est trop mêlée avec sa matrice ou » gangue ; mais on a l'attention de mettre sur les » tables à laver des morceaux de toile, pour empêcher » que l'eau n'emporte la mine légere (*a*) ; puis on la » fond, comme on le dira dans la suite.

» A *Breytenbrun*, vers la Ville de *Georgenstatt*, est une » mine singuliere qu'on nomme la mine de *Saint Chry-*

(*a*) Voyez le Mémoire suivant.

» *ſtophe :* la maniere de la nettoyer avant que de la fondre, eſt remarquable. Quoiqu'elle ſoit fort riche en étain, elle tient encore plus de fer ; ainſi il faut la traiter autrement que les autres mines, parcequ'on ne peut la ſéparer du fer par le lavage ordinaire. Auſſi-tôt qu'on l'a tirée de la miniere, on la caſſe en morceaux, gros à peu près comme des œufs ; enſuite on la calcine & on la conduit au Bocard. On la lave à net le mieux qu'il eſt poſſible, puis on la calcine encore dans un Fourneau de réverbere : après celà on en met environ cinquante livres dans une baſſine, & l'on paſſe deſſus une pierre d'aimant grande comme la main, pour en enlever le fer que l'on met à part ; & l'on continue cette longue manœuvre juſqu'à ce que la mine d'étain ſoit aſſez pure : ce ſont des jeunes gens qui font cette ſéparation.

» Un peu plus loin, on trouve une autre mine d'étain des plus riches, à trois toiſes ſeulement de profondeur : elle eſt en ſable, & toute la montagne eſt auſſi de ſable.

» Tout le canton de *Faſtemberg* eſt entouré de mines d'étain ; le centre contient des mines d'argent.

» Les Cercles d'*Ellebagen* & de *Salznet* en Bohême, ont auſſi pluſieurs mines d'étain.

» A *Platte*, autre Département du même Royaume, on trouve pareillement de très-belles mines de ce métal, mais fort ferrugineuſes. La maniere d'en ſéparer le fer eſt différente de celle de Saxe, en ce que

» ſans les calciner, on les pile; & qu'après les avoir » ſéparées de leur gangue par le lavage, on en enleve » le fer avec de groſſes pierres d'aimant.

» A *Eybenſtock* en Saxe, on fouille le terrain juſqu'à » ſix & dix toiſes de profondeur & dans la longueur de » pluſieurs lieues, pour le laver & en ſéparer tout ce » qu'il contient de métallique : on y trouve des mor- » ceaux de mine de fer & de mine d'étain, & de ces » mêmes mines en poudre, même quelquefois de l'or » en paillettes. Ce ſont des Compagnies qui entrepren- » nent ce travail; & lorſqu'elles en ont obtenu la per- » miſſion du Souverain, un Ingénieur des mines place » les bornes du terrain accordé, qui n'eſt ordinaire- » ment que de ſix cens toiſes ou de huit cens au plus. » Elles payent au Prince une livre ſix ſols huit deniers » par quartier, pour chaque cent toiſes; & en outre, » trois livres dix ſols pour chaque quintal d'étain qu'el- » les en tirent. Si le produit donne un profit conſidé- » rable, ce dernier droit eſt de cinq livres huit ſols » ſix deniers.

» Il y a dans ce même Diſtrict deux terrains conſi- » dérables; l'un nommé *Sauſchwem*, a neuf cens toiſes » de long; l'autre appellé *Steimbach*, en a ſix cens. On » ne les fouille pour les laver, qu'à quatre toiſes de » profondeur; au-deſſous on trouve le roc & l'on ne » va pas plus avant quand on l'a rencontré. On fait un » canal le long de ce terrain, afin que l'eau qu'on y » conduit de la hauteur voiſine, puiſſe entraîner la » terre inutile. On met dans le fond de ce canal des

» brouſſailles de ſapin de diſtance en diſtance, pour y
» arrêter le minéral utile. Les Laveurs y entrent avec
» des bottes qui réſiſtent à l'eau ; & ayant à la main
» un rateau à dents de fer courbes, ils jettent hors du
» canal tout ce qui ſe trouve de pierreux : de jeunes
» garçons choiſiſſent ce qu'il y a de bon, & le mettent
» à part. On ſort tous les jours du canal avec une péle,
» la matiere peſante qui s'y eſt dépoſée, & que l'eau
» courante n'a pu emporter : on la paſſe par un gros
» crible de fil de fer, & l'on regarde comme mine prête
» à fondre, ce qui a paſſé : on porte le reſte au bocard
» pour y être mis en poudre & lavé.

» A *Averſberg*, la plus grande & la plus haute mon-
» tagne de toute la Saxe, il y a une mine d'étain à
» vingt-huit toiſes de profondeur ; le filon a trois toiſes
» de largeur, & ſa matrice ou gangue eſt d'ardoiſe ; elle
» a produit en 1741 cinq cens quintaux d'étain, dont
» le quintal ſe vendoit quatre-vingt treize livres ſix ſols
» quatre deniers.

Terre dont on fabrique la porcelaine de Saxe.

» A une lieue de *Schnéeberg*, eſt une mine d'étain,
» dont la matrice eſt de quartz & d'ardoiſe. Près de-là
» dans un territoire qu'on nomme *Auë*, & dans un
» petit bois, on trouve la terre célébre, dont on fait
» à *Meyſſen* la porcelaine, dite *de Saxe*. Cette terre eſt
» par couches larges d'une toiſe, & elle eſt couverte
» d'un beau *quartz* blanc (*a*), mêlé de quantité de *den-*

(*a*) On m'a donné en 1749. un échantillon de cette terre, & un échantillon d'une autre matiere qu'on m'a dit être le fondant de cette terre. Ce ſecond échantillon eſt un *quartz*. Ainſi il ſe pourroit que toute la matiere qui ſert à faire la porcelaine en Saxe, fût tirée de la même mine. On ſçait que c'eſt un Chymiſte de Berlin, nommé *Bottcher*, qui en a donné le ſecret au Roi de Pologne,

» *drites* noires : au-dessus de ce *quartz* est un gros sable » rouge, & par-dessus du gazon. Deux veines de mine » de fer, dite *hématite*, traversent la veine de cette terre » vers le fond. Lorsqu'on la tire de sa miniere, cette » terre est jaunâtre ; mais à force d'être lavée & séchée » à l'air, elle devient blanche comme de la neige. Pour » la tirer, on a creusé deux puits, dont l'un a cinq & » l'autre huit toises de profondeur ; & comme l'eau y » incommode beaucoup, & qu'il n'y a point de machine » pour la pomper, on a été obligé d'y faire un troi- » siéme puits plus profond. La Compagnie qui fait » l'extraction de cette terre, en fournit deux mille » quintaux par an, à la Manufacture de *Meyssen*, où » on lui paye le quintal cinq livres huit sols quatre de- » niers.

» Toute la montagne de *Geyer* est remplie de mines. » Pour les détacher du roc, on y brûle du bois, à la » maniere des anciens ; & quand le roc est calciné, on » le casse assez aisément & l'on en sépare le minéral (*a*). » On pile & lave celui qui tient de l'étain, à la ma- » niere ordinaire : il y a dans la Fonderie quatre Four- » neaux de calcination voutés, avec des chauffes ou » réverberes à côté ; ils ont douze pieds de longueur, » cinq de largeur & cinq de hauteur. Dans chacun de » ces Fourneaux, on peut mettre à la fois vingt-quatre » quintaux de mine d'étain lavée. On continue sa cal- » cination en la remuant sans cesse, jusqu'à ce que l'ar- » senic & le souffre en soient totalement évaporés ; ce

(*a*) Voyez le Mémoire qui suit.

» qui conſomme près d'une corde de bois. Mais pour » ne pas perdre ce ſouffre & cet arſenic, il y a à côté » du Fourneau une eſpece de cheminée de quarante » à cinquante toiſes de longueur. Toute la fumée du » calcinage eſt obligé d'y paſſer ; & avant que d'en » ſortir, ces deux matieres minérales s'y arrêtent & s'y » attachent. Lorſque la mine a été calcinée, on la pile » de nouveau & on la lave ; alors elle eſt préparée pour » la fonte.

» Le Fourneau qui ſert à cette fonte, a huit à dix » pieds de hauteur : en dedans il a environ un pied en » longueur & autant en largeur. On le prépare à l'or- » dinaire avec un mêlange de terre graſſe, & de pouſ- » ſiere de charbon. Après l'avoir chauffé, on le remplit » de parties égales de charbon, & de mine que l'on » mouille. On perce au bout de dix à douze heures ; » & l'étain étant ſorti du Fourneau, on le verſe dans » des lingotieres : on fond les ſcories deux ou trois fois, » pour en ôter tout l'étain qu'elles ont retenu. Chacun » de ces Fourneaux peut fondre en vingt-quatre heures » vingt quintaux de mine ; ce qui conſomme ordinaire- » ment douze à quatorze grands paniers de charbon.

Ce qu'on vient de lire eſt tiré des Mémoires de M. Saur. Ce qui ſuit eſt extrait de ceux de M. Blumenſtein.

» L'étain eſt rarement mêlé avec les métaux fins ; & » lorſqu'il tient de l'argent, ce qui arrive quelquefois, » on ne peut l'en ſéparer qu'en calcinant l'étain. On » ne trouve jamais ce métal ſous ſa forme métallique

» dans la mine, il y est toujours minéralisé par l'arse-
» nic, & quelquefois par l'arsenic & par le souffre.

» On ne connoît en Allemagne que deux sortes de mines d'étain; sçavoir, celle où l'étain est comme cryſtalisé, & qu'on nomme en Allemand *Zinn graub*, & la pierre d'étain. Parmi les mines qui paroissent vitrifiées, il y en a de rouges qui ressemblent au grenat; de jaunes, de noires & de blanches. La plus commune est la noire: c'est aussi la plus riche, puisqu'elle contient depuis soixante-dix jusqu'à quatre-vingt livres par quintal. La rouge & la jaune sont assez rares en Saxe, la blanche l'est moins. Elle pese plus que les autres; néanmoins elle n'en rend que trente à quarante livres par quintal, & quelquefois moins. Il ne s'agit que d'y ajouter le principe inflammable, & sur le champ on la convertit en étain: donc ce n'est qu'un étain ou dissout ou calciné.

» Il n'en est pas de même de la *pierre d'étain*, qu'on distingue en riche & en pauvre. On ne trouve cette mine, ainsi nommée, qu'à *Schlakemberg* & à *Cinnwaldt* en Bohême; à *Herenfrederichstorff* en Saxe, près d'*Altemberg*, & dans la Province de *Cornouailles* en Angleterre. Elle est quelquefois seule, quelquefois mêlée avec de la mine cryſtalisée, d'autres fois en *filons rangés*, en filons par couches, & en roignons ou masses, que les Allemands nomment *stok-werck*, (a) enfin quelquefois en grenailles parmi le sable.

(a) Le plus fameux *stok-werck* est celui d'une des quatre mines exploitées du Département d'*Altemberg*: on n'en trouve point de semblable dans toute

» La mine d'étain ordinaire eſt ſouvent encaſtrée » dans un roc ſi dur, que la poudre n'y peut faire au» cun effet. Ainſi, pour la tirer de ce roc, on eſt obligé » d'employer les moyens dont on ſe ſervoit avant l'in» vention de la poudre. On allume une corde ou une » demie corde de bois près du roc qu'on veut faire écla» ter & tomber ; ce qui le fait refendre & l'attendrit : » alors le trou d'aiguille, garni de ſa gargouſſe de pou» dre, agit comme dans les autres mines. La mine étant » arrachée, on la ſort du ſouterrain : elle eſt encore » trop dure pour qu'on puiſſe la réduire en poudre ſous » les pilons du bocard ; ainſi on l'attendrit de nouveau » en l'expoſant au feu : ce qui n'eſt pas cependant en » uſage dans tous les endroits où l'on exploite des mines » d'étain ; car il y a des minieres d'où on tire cette mine » par le ſeul moyen de la poudre, & alors elle ſe pulvé» riſe ſous les pilons.

» La mine étant au bocard, l'eau qui paſſe ſous les » pilons s'en charge comme d'une boue, & l'entraîne » dans un réſervoir où elle ſe précipite. On porte ce » minéral dépoſé & encore uni à la roche, auſſi réduite » en poudre, ſur de longues tables à laver, auſquelles » on donne plus ou moins de pente, ſelon le plus ou le » moins de richeſſe de la mine ; c'eſt-à-dire, en géné» ral, ſelon ſa peſanteur. Il y a trois toiles ſur cette ta» ble,

l'Hiſtoire des Mines. Il a environ vingt toiſes de circonférence, & fournit de la mine d'étain, depuis le jour [ou ſuperficie] juſqu'à cent cinquante toiſes de profondeur perpendiculaire.

Ces ſortes de filons en maſſe n'ont que rarement une direction réglée ; mais ils ont leurs bornes, qui quelquefois eſt une pierre ſéche, quelquefois un roc, que les Mineurs nomment le *ſéparateur*.

» ble, une en haut, l'autre au milieu, & la derniere
» vers l'extrémité. Au bas de la même table eſt une auge auſſi diviſée en trois; & vers le haut on place un réſervoir un peu élevé, que l'on remplit d'eau: c'eſt avec cette eau qu'on agite la mine qui eſt en poudre très-fine; l'eau s'en charge, & coule le long de la table: la mine, qui eſt plus peſante que ſa roche, s'attache à la toile, & la roche paſſe avec l'eau dans les caiſſes qui ſont au deſſous, & dans leſquelles il ſe fait au bout de quelque temps un dépôt qu'on lave encore. Lorſqu'on trouve qu'il y a aſſez de mine attachée aux toiles, on les ôte & on les lave dans l'auge de bois qui eſt au bas des tables, dont on a parlé plus haut, & qu'on a rempli d'eau. On met la premiere toile dans la premiere ſéparation de cette auge; la ſeconde dans le ſeconde, &c. On laiſſe repoſer cette eau: on en reprend le dépôt pour le relaver ſur des tables qui ſont ſans toile, & qui ont auſſi une pente proportionnée à la richeſſe de la mine.

» Lorſque la mine d'étain eſt totalement ſéparée de ſa roche, on la porte au rotiſſage. Il y a cependant des Ouvriers qui la rotiſſent avant qu'elle ſoit réduite en poudre fine par les pilons, parceque l'arſenic qui a minéraliſé l'étain, ne s'en évapore pas facilement, & étant forcé par le feu, il emporte ſouvent quelques parties de ce métal lorſque la mine eſt en poudre fine. On a décrit dans le Mémoire précédent le Fourneau de grillage ou de calcination.

» Il y a des minieres d'étain dont on n'eſt pas obligé

» de rotir le minéral, telle eſt la miniere de *Saint Jean* » *ſur Lanſberg* dans le Département d'*Heybenſtock*. Quel- » quefois la mine d'étain ſe trouve mêlee de mine de » cuivre, comme celle de *Seyffen :* alors la mine de cui- » vre, qui eſt plus légére que celle d'étain, s'en ſépare » aiſément par le lavage, il ne s'agit que de donner » plus d'eau qu'on n'en donne aux lavages ordinaires. » D'autres fois la mine eſt mêlée avec la mine de fer; » dans ce cas on n'a point trouvé de meilleur moyen » que d'en ſéparer le fer par l'aimant. *Voyez le Mémoire* » *précédent* où la fonte de cette mine eſt décrite. »

L'étain des mines de Saxe eſt très-bon : on le préfére à tout autre pour la fabrique du fer blanc.

CHAPITRE CXXVI. (a)

De la maniere la plus avantageuſe de traiter chaque ſorte de mine d'argent & de plomb ſelon ſa qualité.

PLUS une mine peut être réduite par la fonte en un moindre volume, plus il y a de bénéfice à la travailler, parcequ'on épargne beaucoup de frais inutiles.

Le moyen qu'on croit communément être le meilleur, eſt de la piler & de la laver; mais il faut pour cela

(*a*) Ce Chapitre & les ſuivans, juſques & compris le CXXXII. contiennent une récapitulation de tout l'Ouvrage, quelques avis de l'Auteur ſur les différentes opérations qu'il a décrites, & ſur ce qui eſt neceſſaire au ſuccès de l'établiſſement d'une Fonderie,

que la gangue de cette mine ſoit plus légére que la partie qui contient le métal.

Si c'eſt une mine de plomb à facettes luiſantes, il n'y a point de riſque à la mettre au bocard : ce que l'eau en entraînera ſera peu conſidérable.

Lorſqu'une mine contient de celle qu'on nomme *mine d'argent blanche*, il y a bien des précautions à prendre en la lavant; car cette mine, quoique riche, eſt légére. Le mieux eſt de caſſer le minéral pour en ſéparer cette ſorte de mine qu'on ne doit ni piler ni laver : il en eſt de même de preſque toutes les autres mines qui ſont riches en argent.

On ne pile & on ne lave les mines que parcequ'elles ſont jointes ordinairement à une roche dure & fort difficile à fondre ; & quoique l'eau du lavage emporte toujours un peu de la bonne matiere, le déchet ſur un minéral qui n'eſt pas riche en argent, eſt fort au deſſous des frais qu'il en couteroit pour fondre parfaitement cette roche, ſi on l'avoit laiſſée avec ce minéral. D'ailleurs, il ſeroit preſque impoſſible d'en tirer tout le plomb & l'argent qu'il pourroit tenir, parcequ'une fonte trop rebelle conſomme toujours du plomb, & par conſéquent il y a du déchet ſur l'un & ſur l'autre métal.

Ces mines unies à beaucoup de roches ſont ordinairement pauvres. On peut cependant en avoir le véritable produit ſans les laver, en les caſſant au marteau, en mettant à part la matiere métallique, & en facilitant ſa fonte par de bonnes ſcories.

Les mines qui ſont jointes à des pyrites ſulfureuſes,

à de la mine de fer jaune & blanche, & à d'autres matieres pesantes, telle qu'est la mine de *Rammelsberg*, ne doivent être ni pilées ni lavées, parceque ces matieres sont de même pesanteur que la partie minérale qu'on veut conserver. Ce sont donc des mines à trier.

Toutes les mines ne peuvent pas se fondre avec un bénéfice certain par la même méthode, ni dans le même Fourneau. Celui qu'on a représenté sur *la Planche XXVII.* ainsi que la maniere d'y fondre, conviennent pour la mine de plomb qui tient argent, parceque cette mine étant fort pesante, se charge facilement dans ce Fourneau; & quoiqu'il en vienne beaucoup d'*œuvre*, la fonte coule toujours fort nette, pourvû que le minéral ait été bien grillé, & qu'on observe tout ce qui a été prescrit. Voyez ce qu'on en a dit dans les Chapitres qui traitent des mines du *haut Hartz*.

On peut fondre dans le même Fourneau toutes les mines riches en argent, attendu qu'on y renouvelle souvent la brasque, & que ces sortes de mines l'exigent, parcequ'elles se perdent plus facilement que d'autres dans les débris du Fourneau, sur-tout si la brasque a duré trop long-temps. Il est rare cependant qu'on y fonde des mines fort riches: l'usage est, comme on l'a dit, de les imbiber dans le plomb encore rouge, qui s'est rassemblé dans le bassin de réception, pour l'enrichir & l'affiner ensuite.

On peut fondre aussi dans un Fourneau courbe les mines que l'on fond dans le Fourneau du *haut Hartz*. La maniere de le préparer à *poitrine ouverte* leur convient

très-bien. Ce Fourneau courbe peut ſervir par conſéquent à la fonte des mines de cuivre, de leur matte & de tous les récremens qui méritent une refonte ; il ſert auſſi à la fonte des mines riches, ſoit en argent natif, ſoit autrement. Enfin ce Fourneau peut également tenir lieu du haut Fourneau, lorſqu'on n'a pas aſſez abondamment de minéral pour continuer une fonte pendant pluſieurs ſemaines.

Le haut Fourneau doit ſervir principalement pour les mines qu'on ne ſçauroit bocarder. Telles ſont les mines pauvres en argent, & qui ſont fort pyriteuſes, ou qui ſont jointes à des mines de fer blanches ou jaunes, parcequ'il faut les fondre crues pour en concentrer l'argent dans une matte de beaucoup moindre volume que la mine ; & ſi elles n'avoient pas de pyrites ſulfureuſes, il faudroit en ajouter. Les mines qui tiennent du plomb, ne conviennent pas à la fonte crue, parceque ce métal s'y calcine en partie ; mais après les avoir roties ſuffiſamment, on peut les fondre auſſi dans le haut Fourneau, en ſuppoſant qu'on en ait une grande quantité ; ſans quoi il convient mieux de ſe ſervir du Fourneau courbe, attendu qu'il en couteroit beaucoup de charbon, s'il falloit réchauffer ſouvent un haut Fourneau qu'on auroit laiſſé refroidir : les Fondeurs habiles ſçavent bien auſſi qu'un Fourneau nouvellement chauffé ne peut pas ſe charger de minéral auſſi ſouvent qu'un Fourneau qui eſt en feu depuis quelques jours ; la fonte s'attache au ſol ; l'*œuvre* s'y brûle ; de plus, il s'y raſſemble moins de ce plomb enrichi de l'argent de la mine.

Comme toutes les minieres ne fourniſſent pas aſſez de mine pour occuper continuellement un haut Fourneau, qui eſt cependant le moins diſpendieux de tous, ainſi qu'on a pû le remarquer dans ce Traité, il convient d'amaſſer la mine pendant quelques mois pour en alimenter ce Fourneau l'eſpace de quatre, cinq ou ſix ſemaines. Mais ce conſeil devient inutile pour des intéreſſés dans le travail d'une Fonderie, qui n'ont pas le temps d'attendre.

On a déja parlé dans le Chapitre LVIII. des fontes en plomb dans le haut Fourneau, & l'Auteur ajoute ici qu'il s'y brûle beaucoup de plomb : en voici la raiſon. On y fait entrer les plus riches mines de plomb, tant pilées que triées, parceque c'eſt par leur moyen qu'il faut ſéparer l'argent des mattes crues, ainſi que des mines qui ſont riches en argent, mais qui ne tiennent pas de plomb. Or ces mines ne peuvent jamais être aſſez grillées par les méthodes ordinaires, qu'il n'y reſte un peu de ſouffre. Ainſi, elles ne rendent pas tout leur *œuvre* dès la premiere fonte, mais elles fourniſſent de la matte qui vient de la mine de plomb encore ſulfureuſe, ſans compter celle que fournit la matte même, laquelle n'eſt jamais grillée à fond. Ces mattes réunies, étant riches en argent & quelquefois en or, ſont refondues tant de fois, qu'elles perdent un peu plus de leur ſouffre; mais l'expérience démontre qu'à chaque fois qu'elles ſont repaſſées au Fourneau, il y a du déchet ſur le plomb, & qu'on n'en retire pas autant d'*œuvre* qu'on devroit en avoir. A cela joignez que le haut Fourneau

qui doit reſter un mois ou ſix ſemaines en feu, exige pour ſon *accommodage* une braſque peſante; & l'expérience démontre auſſi qu'il ſe calcine beaucoup plus de plomb ſur cette braſque dure & terreuſe, que ſur celle qu'on nomme *légére*, parceque preſque toute la compoſition n'eſt que de pouſſier de charbon. Ainſi, l'on ne devroit ſe ſervir des hauts Fourneaux pour les fontes dites *en plomb*, que lorſque les mines de ce métal & les mattes auroient été parfaitement grillées: ſi elles ne le ſont qu'à la maniere ordinaire, on doit leur préférer les Fourneaux courbes, où l'on renouvelle plus ſouvent la braſque, parcequ'ils ne reſtent pas ſi long-temps en feu; & l'on verra que le produit en plomb & en argent ſera plus conſidérable.

On fond dans le Fourneau du *bas Hartz* les mines qu'on ne doit ni piler ni laver, telles que les mines de plomb ſulfureuſes & ferrugineuſes, qui ſont par conſéquent aiſées à fondre. (*a*) La mine de *Rammelſberg* eſt de ce nombre. La grande quantité de ſcories qu'on y ajoute en facilite encore la fonte; mais elle rendroit plus de plomb ſi on la grilloit davantage, parcequ'elle ne donneroit pas tant de matte: enfin il n'eſt pas à propos de fondre dans ce Fourneau une mine qui malgré les grillages fournit encore de la matte.

(*a*) On les dit ici *aiſées à fondre*, parcequ'en effet toute mine de plomb unie à de la pyrite, à laquelle on joint du fer, ſe fond aiſément, attendu que le ſouffre quitte volontiers le plomb pour attaquer le fer. Sans fer ou ſans autre abſorbant du ſouffre, cette mine ne donneroit que de la matte de plomb, à moins qu'elle n'eût été d'abord parfaitement rotie.

CHAPITRE CXXVII.

De la différence qu'on obſerve dans la fonte des mines de cuivre, ſuivant les differens Fourneaux.

IL y a diverſes manieres de fondre les mines de cuivre ; mais en général ce doit être toujours ſur la braſque peſante, & par *coulage* ou *percée*, excepté dans les Fourneaux à la Hongroiſe ou à lunettes : ainſi à la rigueur, il n'y a que deux principales méthodes : 1°. Par la *percée* proprement dite; dans cette méthode, ſont compris l'uſage des hauts Fourneaux, & celui des Fourneaux courbes. 2°. Par les Fourneaux à lunettes ou à double baſſin de réception. Si l'on a beaucoup de mine de cuivre pyriteuſe, ou de mine feuilletée, dite en *ardoiſe*, il convient de ſe ſervir du haut Fourneau, parcequ'on peut y continuer la fonte pendant pluſieurs ſemaines. Lorſqu'on n'en a que de petites quantités, il faut les fondre dans des Fourneaux courbes ou dans des Fourneaux à lunettes. Il y a encore des obſervations à faire ſur leur fuſibilité, & ſur leur réſiſtance au feu. Celles qui ſont dures, conviennent aux hauts Fourneaux & aux Fourneaux courbes, parcequ'on les prépare avec une braſque peſante & dure. La matiere qui fond, peut tomber très-vîte & extrêmement chaude dans la trace : au contraire, les mines fuſibles rendent beaucoup de ſcories, & ne s'attachent que rarement à la

la brasque ; ainsi on les fond aisément dans le Fourneau à lunettes, pourvû néanmoins que les scories soient tellement fluides, que la matte qui se forme dans le Fourneau puisse les traverser, & se précipiter pure & nette.

La mine de cuivre feuilletée ou en ardoise, convient au haut Fourneau, parcequ'elle y demeure plus long-temps que dans un Fourneau plus bas, & qu'elle a le temps d'achever de se griller avant de se fondre.

A l'égard des Fourneaux d'une hauteur extraordinaire, tout homme expérimenté dans l'art des fontes, doit penser que le charbon a perdu toute sa force lorsqu'il est descendu dans l'endroit où il doit fondre le minéral, parcequ'il reste au moins six heures dans le Fourneau, avant que d'être parvenu à cet endroit : au lieu que dans un Fourneau courbe, il n'est que deux heures à descendre.

CHAPITRE CXXVIII.

De quelle maniere on peut établir le travail d'une Fonderie dans l'exploitation nouvelle d'une mine, où tout doit commencer.

Quoiqu'on ait déja donné diverses instructions dans le premier Chapitre de ce Traité, sur la construction des Bâtimens & des Fourneaux nécessaires à une Fonderie, il est à propos cependant de commencer par

un ſeul Fourneau, parcequ'on peut en faire d'autres dans la ſuite, ſi l'on en a beſoin. L'Auteur eſt perſuadé que dans quelque endroit qu'on trouve des mines, on doit y trouver auſſi les choſes qui contribuent à les mettre en valeur; & qu'il n'y a dans le commencement qu'un peu de difficulté à les raſſembler.

Le plus avantageux pour un nouvel établiſſement de cette nature, eſt de trouver une mine qui puiſſe être bocardée & lavée, ou de la mine de plomb tenant argent, qui ſoit chargée de pyrites & de matieres ferrugineuſes, parceque cette mine eſt bonne pour la fonte cruë; ſi elle ſe fond trop fluide, les matieres dures qu'on ſépare de l'autre, peuvent ſervir à diminuer cette trop grande fluidité. D'ailleurs, on a aiſément preſque par tout, des pierres de fuſion difficiles: à leur défaut, on peut concaſſer de vieilles briques & s'en ſervir.

Mais il eſt plus ordinaire de trouver dans une miniere nouvellement ouverte, des mines de plomb, d'argent ou de cuivre, difficiles à fondre; alors il faut chercher des ſecours d'une autre nature: on les trouve aiſément, s'il y a dans les environs des forges de fer, ou s'il y en a eu autrefois: on peut en ramaſſer le laitier en abondance; on peut même en pluſieurs circonſtances, ſubſtituer de la mine de fer fondante au laitier. Le fer ne nuit point dans la fonte des mines d'argent, ni dans celle de la mine de cuivre: il s'en va avec les ſcories, à moins qu'on n'en eût trop ajouté; car alors il s'attache à la braſque & forme des amas. Il eſt rare qu'on ne

trouve pas aussi dans les minieres du *quartz* ou du *spath* ; il faut les rassembler avec soin dans le commencement d'une exploitation ; l'un & l'autre sont de bons fondans selon les circonstances. Lorsqu'il en faut un qui vitrifie une gangue trop dure, le *quartz* est excellent ; s'il faut un absorbant des souffres, le *spath* qui en se calcinant fait une espéce de chaux, tient lieu de la chaux véritable ; & par la violence du feu il se vitrifie après les avoir absorbés, comme se vitrifieroit la chaux elle-même. On a donné ailleurs des exemples de la vitrification de la chaux. On trouve encore en beaucoup d'endroits, de ces *fluors* bleus & verds ; ce sont aussi d'excellens fondans qu'il faut se procurer quand on le peut, en dût-il couter quelque dépense.

Mais s'il n'y a dans le lieu de l'exploitation, ni laitier, ni scories, ni aucun des fondans qu'on vient d'indiquer pour vaincre la dureté d'une mine rebelle à la fonte, il n'y a pas d'autres ressources que de séparer le minéral le plus pur, & de réserver pour un autre tems, celui qui est plus chargé de roche. On fond ce minéral pur le premier, & l'on en a 1°. des scories fluides dont on se sert ensuite. Quand même ces scories seroient encore riches, il n'y aura rien de perdu, puisqu'on les remet dans la fonte sur la mine dure qu'on a réservée, & qui par la suite se met au Fourneau peu à peu. Le travail de la Fonderie devenant par dégré plus étendu, on y trouve suffisamment des matieres pour accélérer ou pour retarder la fonte.

Si c'est une mine d'argent, il se fait dans l'affinage

des crasses, de la litarge & du test. Ces sortes de matieres ajoutées à la fonte, la rendent toujours plus fluide ; il n'y a que le test qui étant seul assez dur au feu, ne peut être, en rigueur, mis au nombre des fondans.

Si la mine qu'on exploite est de cuivre, elle fournit des scories lorsqu'on en fond la matte, après l'avoir grillée. Ces scories qu'on nomme *scories de grillage*, peuvent servir à aider la fonte des mines d'argent, aussi-bien que celle des mines de cuivre.

Les scories provenant des mines de cuivre, sont fusibles pour l'ordinaire, à moins que leur roche ne fût extrêmement dure : dans ce dernier cas, on les met à part pour retarder des fontes qui coulent trop vîte.

Les mines de plomb & d'argent qui sont en même temps ferrugineuses, telles que celles de *Rammelsberg*, donnent des scories si fondantes, que *Schlutter* n'en a jamais trouvé de semblables dans aucune Fonderie. Elles peuvent servir, comme on l'a déja dit plusieurs fois, à fondre la mine la plus rebelle, & tout ce qui auroit pu engorger un Fourneau pendant sa fonte.

Quant à l'affinage, rafraîchissemens, raffinages & autres opérations, on peut aisément établir par-tout les Fourneaux qui leur sont nécessaires : le principal objet de la Fonderie est la fonte bien établie du minéral ; ensorte qu'on puisse avoir de l'*œuvre* ou du cuivre noir en abondance, pour employer ces Fourneaux.



CHAPITRE CXXIX.

De la visite & examen d'une Fonderie.

Lorſqu'on eſt chargé de décrire exactement une Fonderie, il eſt néceſſaire d'entrer dans un grand détail. On doit dire quelle eſt ſa ſituation, quel eſt le Souverain du lieu où elle eſt, quelles ſont les franchiſes dont elle jouit : ſi elle eſt placée près d'une riviere ou d'un étang, ſi l'eau eſt abondante en toutes ſaiſons, même dans les temps de ſéchereſſe; ſi cette eau géle ou ne géle pas en hyver; ſi les roues que cette eau fait aller, la reçoivent par-deſſus ou par-deſſous; quelle eſt la chute de cette eau.

Quelle eſt à peu près la quantité de mine que la miniere peut fournir par année, & quelle eſt l'étendue de la Fonderie & de tous les Bâtimens qui en dépendent; quel eſt le nombre des Fourneaux; s'il y a aſſez de bois dans le canton, & quel en eſt le prix.

Il faut décrire les Bâtimens de cette Fonderie, en lever le plan; dire ſi les Fourneaux travaillent ſans diſcontinuer; combien de temps ils choment par mois ou par année : c'eſt, dit l'Auteur, le *cœur d'une Fonderie*, dont tout le reſte prend ſa vie. Si l'on y travaille une mine de plomb & d'argent, il faut qu'il y ait des Fourneaux à *rafraîchir* & à affiner; ainſi on ne doit pas manquer de les décrire.

Lorſque c'eſt une mine de cuivre, il doit ſe trouver dans la Fonderie des Fourneaux pour la fondre, d'autres Fourneaux pour en fondre la matte. Si les mêmes Fourneaux ſervent à l'une & à l'autre fonte, on ne doit pas manquer d'en faire mention dans le procès-verbal de viſite ; il faut auſſi décrire le Fourneau de raffinage, & dire s'il n'y en a qu'un, & s'il en faut davantage.

Si le cuivre de cette mine tient de l'argent, en marquer la quantité ; s'il mérite d'être mis en plomb, le travail devient plus étendu : il éxige des Fourneaux à *rafraîchir*, un Fourneau de liquation, un autre de reſſuage, un autre d'affinage pour l'*œuvre* ; enfin, un de raffinage pour le cuivre. Il eſt encore néceſſaire de le décrire tous dans le procès-verbal, & de dire s'ils ſont bien placés ſuivant la ſuite des opérations ; ſi un même arbre de roue peut mouvoir les ſoufflets d'une partie de ces Fourneaux, ou de tous.

Il faut qu'on ſçache ſelon quel poids on délivre la mine de plomb & d'argent dans la Fonderie ; ſi le quintal eſt de cent, de cent dix, de cent quatorze livres, ou plus conſidérable ; quelles ſont les différentes ſortes de mines qu'on y apporte, comme mine pilée & lavée, mine triée ſans être lavée ; comment on en prend l'eſſai, de quelle maniere il ſe fait ; ſi la mine ſe grille dans un lieu fermé, ſous un appentis ou en raſe campagne, ou ſi on la fond ſans la griller.

Comme il y a pluſieurs méthodes de fondre, il faut décrire la principale & ſon Fourneau : ſi elle dure longtemps ſur une même braſque, ou ſi on la diſtribue en

petites *journées*; combien chaque *journée* contient de composition, selon le poids du pays; quelle est cette composition; comment on en fait les couches; quelles sont les matieres qu'on y ajoute, & d'où on les tire; combien la fonte rend d'*œuvre* ou de plomb enrichi; si cet *œuvre* est pur ou rempli de matte; quel est son produit en argent: décrire la construction du Fourneau sur lequel on l'affine; énoncer la quantité d'*œuvre* qu'on met à chaque affinage; si on le chauffe avec du bois ordinaire, du bois refendu ou des fagots; combien on en retire d'argent, de litarge, de dechet & autres matieres; si le produit de l'argent est le même que celui de l'essai; combien il en reste de non réuni à la platine; d'où peut venir ce déchet de l'argent, & où il peut se retrouver; quelle est la qualité de la litarge, si elle est marchande, & s'il faut la révivifier en plomb; quel est son déchet dans la refonte; par conséquent combien on en retire de plomb pur; si ce plomb est bon & doux; en quel endroit on vend la litarge ou le plomb, & à quel prix.

Lorsque la litarge est réduite en plomb, il reste encore des crasses, du test, du déchet jaune. Observer si l'on remet ces matieres dans la fonte, comme c'est l'ordinaire, ou si on les traite d'une autre maniere: dire de quel endroit l'on tire le bois & le charbon; si c'est du sapin ou du bois dur, comme chêne, hêtre, charme, &c. suivant quelle mesure on vend le bois & le charbon.

S'informer si les Ouvriers de la Fonderie sont habi-

les; si les Inspecteurs & autres Employés ont suffisamment d'intelligence & de capacité; si l'on a soin d'y faire des éléves; s'ils sont instruits aux dépens du Souverain, ou à leurs propres dépens; en quoi consiste le nombre des Ouvriers; quels sont leurs salaires; quels sont les appointemens des Employés.

Comme la fonte des mines de cuivre est différente de celle des mines de plomb seul, ou des mines de plomb & d'argent, il faut en faire un rapport séparé, & dire si cette mine est en pyrites, ou sulfureuse; si elle est triée, ou pilée & lavée; si c'est de la mine feuilletée ou en ardoise, ou de toute autre sorte: s'il y a dans cette mine un peu ou beaucoup de mine d'argent; si elle est mêlée avec du fer, du cobolt, de l'antimoine, ou autres matieres hétérogènes; si on la grille, ou si on la fond cruë, & comment; de quelle quantité de quintaux est le grillage; combien de feux on donne à la mine pour la désouffrer & en faire évaporer ce qu'elle tient de volatile: combien on en apporte par mois ou par an à la Fonderie: si la délivrance est assez forte pour entretenir plusieurs Fourneaux: quelle méthode on suit pour la fondre, & de quelle Fourneau on se sert: si la brasque y sert long-temps sans être renouvellée: combien de mine on peut y fondre: comment se fait la composition: quelles sont les matieres qu'on y fait entrer: si la fonte est facile ou rebelle. si la mine donne du cuivre noir dès la premiere fonte, ou si elle rend beaucoup de matte crue: ce que cette matte crue tient de cuivre: combien il faut donner de feux à cette matte

matte pour la griller, jusqu'à ce qu'elle rende tout son cuivre noir : si ce cuivre noir tient de l'argent, & combien ; s'il mérite la liquation ; si dans l'endroit où l'on fait cette liquation les matieres qui fournissent du plomb sont rares ou non ; quel est leur prix, le lieu d'où on les tire, & combien on en employe : combien le quintal de l'*œuvre* qu'on retire de la liquation & du ressuage, contient d'argent : si les *piéces* de cuivre desséchées ont été bien liquéfiées & ressuées : si étant raffinées, le cuivre est beau, ductile & de vente. S'il est aigre, s'informer si l'on a quelque moyen particulier pour l'adoucir & le rendre meilleur.

CHAPITRE CXXX.

De la fonte d'essai, & de ce qu'il faut y observer.

LA fonte d'essai sert à connoître si l'on ne pourroit rien corriger de ce qu'on trouve de défectueux dans le travail d'une Fonderie. Il faut, pour que l'épreuve soit en régle, faire deux fontes ; la premiere, selon la méthode qui est déja établie ; la seconde, suivant celle qu'on croit meilleure. On choisit deux Fourneaux qui fondent également bien, de bons Ouvriers ausquels on puisse se fier, de la mine & des fondans semblables, exactement mêlés & pesés. On en fond le premier quintal dans un des deux Fourneaux, selon l'ancienne méthode ; le second, dans l'autre, suivant la nouvelle ; & ainsi alternativement, quintal à quintal.

On prend un peu de chaque quintal pour l'essai en petit, on mêle tout ce qu'on en a pris dans une sebille de bois ; on le pile pour le mêler encore mieux. Si le total peut faire un tas un peu fort, on le met en monceau sur une pierre plate, & on le partage également : ce qui se nomme *réduire l'essai*. On met à part une des deux moitiés, on broye l'autre, & on la divise encore en deux portions égales : on tamise l'une des deux, broyant ce qu'il y auroit encore de grossier ; car il ne faut pas qu'il reste rien sur le tamis, parceque le plus riche, étant toujours le plus tendre, se met plus aisément en poudre, & passe le premier : le plus pauvre reste le dernier ; & si on le rejettoit, l'essai deviendroit trop riche, par conséquent faux. On remplit quatre boëtes de cette mine pilée & tamisée : l'une reste dans la Fonderie, l'autre est pour l'Essayeur des mines : on cachette les deux autres, & on les met en réserve, pour en faire un essai décisif, s'il y avoit quelque doute sur les deux premiers. Il est permis à celui qui a proposé la nouvelle méthode de fondre la mine, de prendre une de ces deux boëtes remplies de mine tamisée, & de l'essayer par lui-même, ou de la faire essayer. C'est l'essai en petit qui sert à juger si le produit de l'une & l'autre fonte est tel qu'il doit être, & si l'un des deux est plus fort que l'autre. Il ne peut y avoir de contestation, puisque cet essai est pris de chacun des quintaux de mine qu'on a fondus dans les deux Fourneaux.

De quelque façon que la mine soit grillée, il faut bien nettoyer l'aire & les murs du grillage, afin qu'il

n'y reste rien d'un grillage précédent; mesurer ensuite le bois pour chaque partie de mine : il est même plus exact de le peser pour ces sortes de fontes d'essai, afin de mieux sçavoir si l'une des épreuves en consomme plus que l'autre.

Il est à propos de repeser la mine après le grillage, pour connoître de combien elle a diminué; & de faire attention au temps qu'elle a demeuré dans le grillage. Lorsqu'on veut la fondre, il faut bien nettoyer la place devant le Fourneau, & le Fourneau lui-même. Il ne convient pas de faire entrer aucuns débris de Fourneau dans une fonte d'essai, quand on la commence. Mais les débris qui en viennent, doivent être ajoutés à la même mine vers la fin de sa fonte. Il faut que les matieres tenant plomb, qu'on fait entrer dans la composition, comme litarge impure, test, crasses, déchet jaune, soient de même qualité, sur tout au commencement de la fonte, ou jusqu'à ce que ces matieres en fournissent elles-mêmes d'autres, sur lesquelles il n'y a plus alors de soupçon d'inégalité; mais le mieux est de n'y mettre que du test dans le commencement; & si ensuite une partie de la fonte rend plus de matieres tenant plomb, que l'autre, on y a égard dans la suite de la fonte de cette même partie.

Si l'on ajoute à la fonte, des scories qui contiennent encore du métal, il faut les distribuer également, à moins que pour la nouvelle méthode on n'en demandât moins; mais alors cette diminution de scories, autres que celles de la mine même, ne porteroit aucun préju-

dice à l'ancienne méthode. A l'égard des scories que chaque Fourneau rend ensuite, il est libre de s'en servir pour le même Fourneau.

Il faut aussi mesurer exactement le charbon qu'on consomme pour chacune des deux fontes, les commencer l'une & l'autre à la même heure, remarquer exactement celle à laquelle elles finissent, pour sçavoir laquelle des deux exige plus de temps; observer aussi quelles sont les différentes matieres que l'une & l'autre fonte ont rendues.

Il faut que les Ouvriers soient exacts à faire leur devoir, afin que dans ces fontes de comparaison, importantes & toujours dispendieuses, il n'y ait rien de négligé ou de détourné infidélement. Il faut peser ce qui en vient, soit en *œuvre*, soit en matte, & l'essayer exactement. On affine l'*œuvre* ensuite, & l'on grille la matte avant que de la fondre; on mesure le bois & le charbon qui peuvent y être nécessaires.

Il faut faire ensorte que chacune des deux fontes soit assez considérable pour fournir la quantité d'argent nécessaire à un affinage, afin qu'on puisse en faire deux, & les comparer. Il faut aussi rassembler tous les grains d'argent qui se trouveroient épars sur le test, ou mêlés avec la litarge, afin de les réunir à chacune des deux platines, lorsqu'on les mettra au raffinage; car on sçait bien que l'argent qui reste sur le test, après que tout le plomb de l'*œuvre* s'est converti en litarge, n'est jamais pur, & qu'il faut le *brûler* ou raffiner. Il faut encore faire entrer dans le produit de chacune des deux opérations

complettes & finies, ainſi qu'on l'a déja dit, les craſſes, la litarge bonne à vendre, la litarge qu'on nomme *fraîche*, le teſt, le déchet jaune.

Tout étant fini, il faut meſurer & même peſer le bois & le charbon qui reſtent de chaque opération. Si l'on a réduit en plomb les récremens qu'on vient de nommer, il faut auſſi comparer ce que ceux de chaque opération différente en ont rendu. Enfin, ſi de toutes ces comparaiſons, faites avec le plus d'exactitude, il réſulte que la nouvelle méthode qu'on a propoſée eſt plus avantageuſe que celle qu'on ſuivoit dans la Fonderie, il ne faut pas abandonner celle-ci auſſi-tôt, mais les continuer pendant quelque temps l'une & l'autre. Des changemens imprudens ſont toujours dangereux.

D'autre part, il eſt mal de ſe prévenir contre les opérations nouvelles qu'on propoſe; & il n'eſt que trop ordinaire que les Employés & les Ouvriers agiſſent de concert pour les faire manquer. Ces ſortes de gens, bornés à leur routine, voyent avec déplaiſir tout Etranger qui vient pour leur apprendre des choſes qu'ils ignorent; & il y en a peu qui veuillent ſe perſuader qu'on n'eſt jamais deshonoré en acquérant des connoiſſances nouvelles. Mais auſſi il ne faut pas adopter les nouveautés avec trop de facilité: ſouvent elles occaſionnent des dépenſes conſidérables en pure perte. La plûpart de ceux qui les propoſent, ne les ont qu'imaginées, & n'en ont jamais vérifié le ſuccès; c'eſt aux dépens d'autrui qu'ils veulent le faire.

CHAPITRE CXXXI.

De la conduite d'un jeune homme qu'on envoye dans les Fonderies pour s'inſtruire.

Pour devenir habile dans l'art des fontes, il faut commencer à s'inſtruire de bonne heure. Les jeunes gens qu'on y deſtine, doivent prendre des leçons de Géométrie-pratique ſous quelque Maître habile pendant ſept ou huit mois : il faut qu'ils ſçachent écrire, deſſiner, modéler en terre & en bois, pour copier en petit les Fourneaux qui réuſſiſſent, parceque les Ouvriers travaillent toujours mieux d'après un modéle fait ſur une échelle, que d'après un ſimple deſſein. A quinze ou ſeize ans, ils apprendront à faire les eſſais, à raffiner l'argent, à diſtiller l'eau forte, & à faire le départ de l'or & de l'argent. A dix-ſept ou dit-huit ans, on les fera travailler au grand feu, les mettant d'abord au travail le moins rude. On ne leur enſeignera qu'une ſeule choſe à la fois, comme le grillage, puis la fonte, l'affinage, le *rafraîchiſſement*, la liquation, le reſſuage, le raffinage, &c. Si on les employoit en même temps à pluſieurs opérations, ils ne manqueroient pas d'abandonner celles qui leur plairoient le moins. Ainſi, il faut les tenir du temps au travail des fontes, avant que de les faire paſſer à l'affinage de l'argent, ou au raffinage du cuivre. Car c'eſt de la fonte des mines & de leurs mattes

que dépend tout le ſuccès des autres opérations & le bénéfice des Fonderies. Les fautes qu'on y fait ne peuvent ſe réparer ſans beaucoup de dépenſe. Si on les avoit mis trop tôt à l'affinage, ils s'imagineroient que ſçachant cette opération, il leur ſeroit honteux de retourner à la fonte.

Il faut choiſir pour l'inſtruction de ces jeunes gens des Maîtres qui ayent le talent d'enſeigner : ils ſont rares. La plupart des Chefs d'Ouvriers, même les plus habiles, ne ſçavent que travailler. Ainſi, les Eléves un peu intelligens doivent les ſuivre avec aſſiduité, & faire enſorte de démêler dans leur pratique quelle eſt la raiſon du ſuccès. Il faut qu'ils travaillent eux-mêmes ſuivant que leur âge & leur force peuvent le permettre, ſans s'expoſer à un travail trop fatiguant qui puiſſe intéreſſer leur ſanté. Il ne faut pas qu'ils reſtent plus de trois jours & deux nuits dans le travail d'une Fonderie : il eſt même à propos qu'ils ſe repoſent par intervalle. On doit les employer les trois autres jours au Laboratoire, où ils verront faire & feront eux-mêmes différens eſſais & les départs ; apprendront à ſe ſervir des inſtrumens qu'on employe pour diriger exactement la pente ou l'inclination du ſol des Fourneaux & de la tuyere, & recevront de l'Ingénieur des leçons de Géométrie propres à la direction des ſouterrains, & de Mécanique pour la conſtruction des pompes.

Ils doivent apprendre ſur toutes choſes à connoître les mines, relativement à leurs bonnes & mauvaiſes qualités ; ſi elles ſont faciles ou difficiles à fondre ; ce

qu'il faut leur ajouter dans la compoſition qu'on en fait pour la fonte; pourquoi les ſcories ſont trop chaudes, trop fluides, ou trop lentes; ce qu'il faut faire pour corriger ces excès oppoſés.

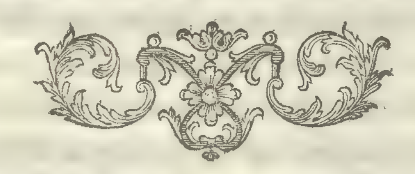
Il eſt difficile de leur donner des régles pour diriger la force des ſoufflets; mais ils doivent s'accoutumer à compter lentement depuis un, deux, trois, juſqu'à trente, & que chaque nombre puiſſe marquer l'intervalle d'une ſeconde à l'autre. Alors, ayant obſervé en combien de ſecondes un ſoufflet, qui va bien, monte & deſcend, cette obſervation leur ſervira de régle dans la ſuite & pour des fontes ſemblables, en ſuppoſant que les ſoufflets ſoient les mêmes ou peu différens.

CHAPITRE CXXXII.

De la viſite des Fonderies Etrangeres, & comment un jeune homme doit s'y conduire.

Comme on ne devient habile dans l'art des fontes qu'en voyant beaucoup, il eſt utile que les jeunes gens aillent viſiter les Fonderies des Païs Etrangers; mais il faut qu'ils connoiſſent auparavant celles de leur Païs, ſans quoi ils ne tireroient pas beaucoup d'avantage de leurs voyages; car on trouve dans preſque toutes des manieres d'opérer différentes. Il ne faut pas ſe preſſer de condamner ces méthodes, parcequ'elles ne ſont pas conformes à celles qu'on a appriſes: en s'informant des raiſons

raiſons de ces différences, on trouvera ſouvent qu'elles ſont relatives à des qualités particulieres du minéral qu'on y fond. Il eſt à propos de ne voyager qu'avec des lettres de recommandation de ſon Souverain ou de ſes Miniſtres, pour les préſenter aux Magiſtrats des lieux où l'on arrive : on en obtient alors avec facilité des ordres pour les Officiers des Mines & des Fonderies qu'on veut viſiter, ainſi que la permiſſion d'en lever les plans. Ce qu'on doit y obſerver avec le plus d'attention eſt la maniere de conſtruire les Fourneaux, d'y mettre la braſque, la poſition de la tuyere & des ſoufflets, les différentes compoſitions des fontes; combien ces fontes durent, quelle quantité de matiere on y fond pendant un certain temps, quel en eſt le produit, la conſommation du bois & du charbon, tant dans les grillages que pour les fontes. Quels ſont les Ouvriers, leur nombre, leur ſalaire; quels Officiers on employe pour la direction des Fonderies, leurs fonctions, leurs appointemens. Il ſeroit fort avantageux d'avoir auſſi la communication des comptes pour ſçavoir le prix de toutes les matieres qui ſe conſomment dans ces fontes, & celui des métaux qu'on en retire.



CHAPITRE CXXXIII.

De la fabrication des Vitriols.

Le vitriol verd se fait en Saxe, dans la Boheme & dans d'autres lieux, avec les pyrites dont on a distillé le souffre. Le vitriol bleu se tire des mines de cuivre, comme en Italie & ailleurs. On fait aussi dans les Fonderies de *Rammelsberg* du vitriol blanc de la mine de plomb & d'argent de cet endroit : on fond ensuite cette mine & l'on en tire ces deux métaux. Dans le même lieu, on fabrique un vitriol verd d'une matiere qu'on nomme *Fumée de cuivre ;* & ce qui reste se fond ensuite.

On sçait que le vitriol est un sel acide crystalisé, qui a pour base le fer, ou le cuivre, ou la pierre calaminaire. Dans le premier cas il est verd ; dans le second, bleu ; dans le troisiéme, blanc. Pour en faire l'extraction, on calcine les matieres qui le contiennent, & on les jette toutes rouges dans l'eau qui s'échauffe ; ce qui facilite la dissolution de la partie vitriolique.

Les pyrites ordinaires & celles qui sont cuivreuses, qu'on met au nombre des mines de cuivre, contiennent ordinairement beaucoup de souffre : quelquefois on les sépare, comme on l'a enseigné dans le Chapitre qui traite de sa distillation ; d'autres fois on le néglige & on le brûle dans le grillage de ces pyrites. Dans l'un

& l'autre cas, ce qui reste, est la matiere dont on tire le vitriol par lessive. La *fumée de cuivre* dont on a parlé ci-dessus, ne se traite pas de même. Il ne faut ni la griller, ni la distiller : on la jette dans l'eau chaude, & la partie vitriolique s'y dissout sur le champ.

Cette *fumée de cuivre* est un minéral menu, composé de plusieurs grains des différentes mines qui se trouvent dans les galleries ou souterrains de *Rammelsberg*. On en tire le minéral, en calcinant le rocher par le bois qu'on y brûle ; ce qui échauffe considérablement ces souterrains pendant plusieurs heures de suite. Une partie du souffre de la mine se brûlant, l'eau qui suinte des rochers dissout le vitriol qui se trouve delivré de ce souffre, & le porte avec elle dans tous les endroits où elle passe. Dans ceux qui sont les plus échauffés l'eau s'évapore ; ce qui en reste devient plus riche en vitriol : elle s'y crystalise, & forme des masses de vitriol de toute forme & figure. Ainsi si cette eau acide a passé à travers une mine de plomb & d'argent, les stalactites vitrioliques sont blanches ; si elle n'a reçu son vitriol que des pyrites ordinaires, ces stalactites sont d'un verd pâle ; si elle a traversé des mines de cuivre, ces stalactites sont bleues. Les Allemands nomment *Joeckels*, ces différens vitriols qu'on trouve dans les souterrains des mines.

L'eau vitriolique qui se mêle ou qui entraîne de la poussiere de mine, ou qui tombe dans de vieux travaux, s'y évapore & forme avec cette poussiere un vitriol qui est en poudre fine : c'est proprement ce qu'on nomme

Fumée de cuivre dans les minieres de *Rammelſberg*.

Il arrive auſſi que quand la même eau vitriolique paſſe par des galleries étayées, le vitriol ſe cryſtaliſe contre le bois des étais, le ronge & l'affoiblit; enſorte que ces étais ſe rompent au bout de quelque temps. On remarque auſſi que ces amas de vitriol deviennent ſi durs, qu'il faut quelquefois employer la poudre pour les rompre.

On trouve dans ce qu'on a nommé ci-deſſus *Fumée de cuivre*, des matieres blanches, rouges, vertes, jaunes & griſes, maſſives & dures: on les appelle *Pierres d'Atrament*. Elles ſe diſſolvent dans l'eau bouillante, & l'on en fait auſſi du vitriol. On en donne aux pourceaux malades dans leurs mangeailles, & cela les purge.

Il y a encore dans la *fumée de cuivre* une autre matiere qu'on nomme *Miſy*, & qui eſt jaune & luiſante; quelquefois en gros morceaux, quelquefois en poudre, ou du moins fort friable; elle eſt auſſi vitriolique.

CHAPITRE CXXXIV.

De la fabrication du Vitriol verd.

LE vitriol verd ſe tire à *Goſlar*, d'une matiere qu'on nomme *Fumée de cuivre*. Il y a pour faire ce ſel deux grandes cuves, qu'on nomme *Cuves à tirer*, & qui ſont de bois de ſapin. Elles ont par bas onze pieds, & par le haut dix pieds de diamétre, ſur trois pieds & demi

de profondeur; on y fait la leſſive de la fumée de cuivre. La premiere ſe nomme *Leſſive ſauvage*; on la tranſvaſe dans d'autres cuves appellées *Cuves d'entrepôt.* Il y en a dix, chacune de la grandeur d'une cuve à tirer: on les tient toujours pleines de leſſive *ſauvage*, afin qu'elle ait le temps de s'y clarifier. Dans chacune de ces cuves il y a un tuyau par lequel on fait couler la leſſive dans une autre cuve, plus baſſe & de la même capacité que les précédentes; mais enfoncée en terre auprès de la chaudiere où l'on fait cuire cette leſſive. Comme dans ſon tranſvaſement d'une cuve à l'autre, elle ſe trouble, on met ce qui eſt trouble dans deux cuves particulieres, qu'on appelle les *Cuves du Limon.* Lorſqu'elle s'y eſt éclaircie, on la mêle avec la leſſive ſauvage. On met le marc de la fumée du cuivre dans une autre cuve un peu plus petite que les autres, & qu'on nomme *Cuve à laver*; on y laiſſe les plus gros morceaux dont tout le vitriol n'a pas été diſſous, & on lave le reſte dans des paniers: ce qui paſſe à travers comme du ſable, eſt ce qu'on a nommé ailleurs *Vitriol menu.* Le plus groſſier & le plus ſale ſe nomme *Noyau de vitriol:* l'une & l'autre de ces matieres ſe tranſportent aux Fonderies, parceque c'eſt de la mine qu'on met ſur les grillages, comme on l'a dit au Chapitre XXI. §. 6. La leſſive de cette moyenne cuve ſe nomme *Leſſive de noyau*; on la fait paſſer encore dans une autre cuve pour s'y clarifier, & la mêler enſuite avec la leſſive ſauvage.

Comme dans la fabrication du vitriol, on ne peut ſe ſervir que de chaudieres de plomb, parceque ce ſel ron-

geroit le fer & le cuivre, il y a trois de ces chaudieres dans l'Attelier de *Goſlar*; ſçavoir, une chaudiere à cuire, une chaudiere à l'eau, & une chaudiere à rafraîchir. Elles ſont de grandeur égale & un peu ovales, ayant dans œuvre huit pieds de long ſur ſix pieds de large par le haut; & dans le bas, ſept pieds de long ſur cinq de large. Il faut pour chacune ſoixante-dix quintaux de plomb; on a ſoin qu'elles ſoient bien jettées & qu'il n'y reſte ni trou ni gerçure. La chaudiere à cuire & celle qui ſert à mettre l'eau ſont à côté l'une de l'autre, & chauffées par un même feu; mais celle à rafraîchir eſt encaſtrée dans du bois de ſapin. C'eſt de cette troiſiéme chaudiere qu'on tranſvaſe chaque cuiſſon de leſſive dans deux bacquets de cryſtaliſation. Il y en a une quarantaine toutes de bois de ſapin, qui ont au fond cinq pieds, & en haut quatre pieds & demi de diamétre, ſur quatre pieds de profondeur. Voyez *la Planche LIV.* dont voici l'explication.

A. Eſt le plan inférieur de la chaudiere à cuire & de celle à l'eau.

1. *Fondation en maçonnerie.* 2. *Soupirail & cendrier.*

B. Plan qui eſt au-deſſus de la place du feu.

1. *Maçonnerie qui renferme les cendriers & le foyer.* 2. *Porte du feu garnie d'une plaque de fer.* 3. *Cendrier ſous la chaudiere à cuire.* 4. *Cendrier ſous la chaudiere à l'eau.* 5. *Grille de fer au-deſſus du cendrier.* 6. *Piliers de maçonnerie.* 7. *Fortes piéces de fer ſervant à ſoutenir les chaudieres.*

C. Plan qui touche les chaudieres.

1. *La maçonnerie qui les entoure.* 2. *Maçonnerie de bri-*

ques dans laquelle ces chaudieres ſont montées. 3. Cendrier ſous les deux chaudieres. 4. Porte du feu. 5. Sortie de la flamme & de la fumée. 6. Grille de fer. 7. Fortes barres de fer forgé. 8. Autres piéces de fer forgé appellées liteaux. 9. Barres de fer qui ſont poſées ſur les liteaux, pour empêcher les chaudieres de plier.

D. Coupe en long.

1. *Soupirail & cendrier ſous la chaudiere à cuire. 2. Maçonnerie ſous la chaudiere à l'eau. 3. Cendrier deſſous la chaudiere à l'eau. 4. Maçonnerie qui renferme les chaudieres. 5. La porte du feu. 6. La ſortie de la flamme & de la fumée du côté de la chaudiere à l'eau. 7. Grille de fer. 8. Piliers qui portent les barres de fer. 9. Barres de fer. 10. Liteaux de fer qui ſoutiennent ces barres. 11. La coupe en long de la chaudiere à cuire. 12. La coupe en travers de la chaudiere à l'eau. 13. Deux ſoupiraux ou ſorties pour la fumée. 14. L'eſpace entre les chaudieres & la maçonnerie.*

E. Coupe en travers.

1. *Maçonnerie qui entoure les cendriers & les foyers. 2. Maçonnerie de briques enveloppant les chaudieres. 3. Le ſoupirail. 4. Grille de fer. 5. Foyer. 6. Deux piliers qui ſervent de ſupport aux barres de fer. 7. Barres de fer. 8. Cinq liteaux de fer ſur leſquels ces barres ſont poſées. 9. Coupe en travers de la chaudiere à cuire. 10. Deux ſoupiraux pour la ſortie de la flamme. 11. Eſpace entre les chaudieres & la maçonnerie.*

E. Le devant du Fourneau du côté de la chaudiere à cuire.

1. *Maçonnerie qui renferme le cendrier & le foyer de la*

chaudiere à cuire. 2. Le devant de la maçonnerie de briques qui entoure les chaudieres. 3. Le ſoupirail. 4. Une plaque de fer fondu. 5. La porte du foyer. 6. Autre plaque de fer au-deſſus de cette porte. 7. Deux ſorties pour la fumée.

G. Le côté qui eſt au long de la chaudiere à cuire, & de la chaudiere à l'eau.

1. *Maçonnerie qui ferme la baſe du Fourneau dans laquelle ſe trouvent le cendrier & les foyers. 2. Les deux chaudieres renfermées par la maçonnerie. 3. Quatre trous ou iſſues pour la fumée. 4. Deux marches ſur leſquelles les Ouvriers ſe tiennent lorſqu'ils vuident la leſſive.*

H. Côté de derriere de la chaudiere à l'eau.

1. *Pied de la maçonnerie. 2. Chaudieres à l'eau renfermée par cette maçonnerie. 3. Le grand ſoupirail avec une porte de fer. C'eſt par cette ouverture qu'on retire les cendres.*

J. Elévation.

1. *Maçonnerie profonde où ſe trouvent le cendrier & le foyer. 2. Marches pour deſcendre vers le foyer. 3. Le ſoupirail. 4. Sa plaque de fer. 5. Le foyer. 6. La chaudiere à cuire. 7. Chaudiere à l'eau. 8. Chaudiere de plomb pour le rafraîchiſſement. 9. Iſſues pour la fumée. 10. Deux Marches. 11. Cuve pour l'entrepôt de la leſſive. 12. Cuve de cryſtaliſation pour le vitriol. 13. Piéce de bois qui ſoutient les roſeaux.*

K. Cheminée de maçonnerie.

1. *Chaudiere de fer ſervant pour la fonte du plomb, dont on jette les chaudieres précédentes. 2. Cette chaudiere de fer hors de ſa maçonnerie. 3. Le moule dans lequel on jette les chaudieres de plomb. 4. Une autre eſpece de poële qui ſert à verſer le plomb dans le moule. 5. Chaudron de cuivre ſervant à la*

calcination

calcination du vitriol blanc. 6. *Ce chaudron hors de ſa maçonnerie.* 7. *Un vaiſſeau de bois dans lequel on remue le vitriol blanc juſqu'à ce qu'il ſoit refroidi.* 8. *Un baril dans lequel on tranſporte la leſſive du vitriol blanc.*

§. 2. La *fumée de cuivre* dont il a été parlé ci-devant, ſe porte de *Rammelſberg* à *Goſlar*; on en ſépare le menu & l'on caſſe le gros en moyens morceaux. Tous les matins, on met trente ſeaux de cette *fumée de cuivre* dans la cuve à tirer; ſçavoir, d'abord quinze de menu, & enſuite quinze de groſſier. On verſe deſſus de l'eau bouillante, qu'on a chauffée dans la chaudiere à l'eau: enſuite on agite la matiere menue avec des rateaux de fer, avant que d'y mettre la matiere groſſiere; après quoi on laiſſe repoſer le tout pendant trois heures. On remue de nouveau avec le rateau de fer, ce qu'il faut répéter au moins quatre fois par jour. On laiſſe la matiere dans la premiere cuve pendant vingt-quatre heures & quelquefois pendant quarante-huit, ce qui eſt encore mieux pour une parfaite extraction du vitriol. La leſſive étant repoſée, on la tranſvaſe dans les cuves d'entrepôt; mais comme une ſeule cuve à tirer ne peut pas fournir aſſez de leſſive ſauvage, on en a établi une autre, & par ce moyen la matiere reſte quarante-huit heures en macération. Ces deux cuves à tirer doivent fournir aſſez de leſſive pour pouvoir en remplir toujours dix cuves d'entrepôt, à meſure qu'on en tire pour les chaudieres: ainſi l'on fait au moins ſept leſſives par ſemaine, dans les cuves à tirer.

§. 3. Les dix cuves d'entrepôt ne ſervent qu'à faire

reposer la lessive sauvage pendant quelques jours, afin qu'elle ait le temps de s'y clarifier. Ainsi, l'on fait couler d'abord celle qui a le plus séjourné, en ouvrant le tuyau dont on a parlé ci-devant; & on la tire jusqu'à ce qu'il ne reste que le limon. Lorsqu'on a soin de ne laisser couler que de la lessive claire, elle se cuit beaucoup plus facilement dans la chaudiere, & il ne se forme point au fond de croute dure, qui souvent la fait fondre.

§. 4. Si la lessive a été bien faite, elle doit contenir dix à douze onces de vitriol. Celle qu'on a tirée des *noyaux* est ordinairement la plus riche : on la mêle avec celle du limon, qui l'est moins; & toutes deux, avec la lessive sauvage.

§. 5. On met tout à la fois dans la chaudiere de plomb deux cuves pleines de lessive de vitriol crystalisé, avec autant de lessive sauvage qu'il en faut pour remplir cette chaudiere. On fait du feu dessous pour faire bouillir cette lessive & en évaporer l'humidité superflue. Lorsqu'elle a diminué dans la chaudiere d'environ huit pouces, on la remplit en pompant de la lessive sauvage dans la chaudiere basse, qu'on nomme *woeysen*. Ce qu'on répéte chaque fois que la lessive a diminué de huit pouces, & jusqu'à ce qu'elle soit cuite. Ordinairement elle l'est suffisamment après les huit pouces d'évaporation du troisiéme remplissage. On essaye la lessive à chaque remplissage; c'est-à-dire, qu'on en met un peu de chaude dans un petit vaisseau de bois, pour l'y laisser refroidir, & voir comment le vitriol se crystalise. Les der-

niers essais fournissent toujours de plus gros crystaux que les premiers. Mais le dernier essai n'a pas beaucoup de flegme quand la lessive est cuite : il doit donner plus de moitié de vitriol. Il faut attendre au moins une heure pour sçavoir comment ce vitriol se crystalise : pendant cet intervalle, la lessive bout toujours dans la chaudiere, & par conséquent s'y enrichit; mais il ne faut pas qu'elle devienne trop grasse ou trop concentrée, parceque le vitriol s'y crystaliseroit mal. C'est pourquoi, lorsqu'on a reconnu par l'essai que la lessive est cuite, on y remet de la lessive sauvage pour l'étendre un peu. La meilleure méthode de faire un essai exact, est de se servir d'un pese-liqueur, & aussi-tôt qu'on trouve que la lessive contient depuis vingt-huit jusqu'à trente onces de vitriol verd, on peut la transvaser sans attendre la crystalisation de l'essai dans le petit vaisseau de bois. Si la lessive contient moins de vingt-huit onces, il faut la faire bouillir encore, ayant attention de tenir toujours la chaudiere pleine, afin qu'en la vuidant, il y en ait assez pour pouvoir remplir deux cuves à crystaliser.

§. 6. Lorsque la lessive est assez cuite, on la fait passer d'abord dans la chaudiere à rafraîchir : on l'y laisse au moins pendant douze heures, pour qu'elle se refroidisse avant que d'être versée dans les cuves de crystalisation; car sans cette précaution on en perd facilement. De plus, elle fait un dépôt dans cette chaudiere, & devenant plus claire & plus pure, le vitriol en est beaucoup plus beau. Il ne faut jamais vuider entierement la chaudiere à cuire; il est nécessaire d'y laisser au moins six

pouces de leſſive, ſans quoi elle pourroit ſe fondre. Il faut même, lorſqu'on la tranſvaſe, éteindre le feu qui eſt ſous cette chaudiere.

On chauffe cette cuite de leſſive avec du bois refendu, dont on brûle quelquefois juſqu'à ſix meſures. Chaque cuite dure vingt-une heures, & fournit dix-huit quintaux de vitriol, ou environ.

§. 7. On employe au moins douze heures à tranſvaſer la leſſive, de la chaudiere à cuire dans celle à rafraîchir, & de celle-ci dans les cuves à cryſtaliſer, où elle doit être verſée encore tiéde. Il faut, comme on l'a déja dit, que ces cuves ſoient de capacité ſuffiſante pour contenir toute la leſſive d'une chaudiere à cuire. On a, dans quelques endroits, à la place de ces cuves, d'autres vaiſſeaux formés de fortes douves bien jointes & cerclées.

§. 8. Lorſque la leſſive, verſée tiéde dans les cuves, commence à ſe refroidir, on met par-deſſus & en travers de chaque cuve, ſept ou huit planches minces percées de trous, dans chacun deſquels on fait entrer un roſeau d'étang, & l'on y aſſujettit ces roſeaux par des chevilles. C'eſt autour de ces roſeaux & aux parois des cuves que le vitriol s'attache & ſe cryſtaliſe. Cette cryſtaliſation ſe fait mieux dans un temps froid que dans l'été. Auſſi la fabrication du vitriol de Goſlar ne ſe fait-elle que pendant les ſix mois les plus froids de l'année.

§. 9. On laiſſe ordinairement la leſſive cuite pendant quinze jours dans les cuves ou autres vaiſſeaux à cryſtaliſer. Cependant, quand la leſſive ſauvage ſe trouve trop

riche, la cuiſſon ſe faiſant plus vîte, la leſſive cuite, qu'on tire de la chaudiere, n'eſt pas ſi long-temps à cryſtaliſer. Il faut avoir au moins quarante cuves à cryſtaliſer, parcequ'ainſi qu'on vient de le dire, chaque cuite en exige deux; mais lorſqu'on ne fait par ſemaine que huit cuites, trente-ſix de ces vaiſſeaux ſuffiſent. Quand on eſt forcé par un moindre nombre de les vuider plutôt qu'au bout de quinze jours, le vitriol n'a pas le temps de ſe cryſtaliſer, & ſon eau-mere reſte trop riche. Au reſte, cette eau-mere retient toujours du vitriol, & il eſt rare qu'il s'y cryſtaliſe entierement dès la premiere fois. Il faut ſuivre l'ordre des tranſvaſemens, quand on retire le vitriol, c'eſt-à-dire, qu'il faut commencer toujours par la cuve où la leſſive a ſéjourné plus de temps. On met le vitriol, qu'on a retiré, dans une caiſſe qu'on nomme *joeckel kaſten*, pour en faire égoutter la leſſive, dont il pourroit être encore abreuvé.

On remet dans la chaudiere à cuire la leſſive qui reſte dans les cuves de cryſtalliſation, pour la cuire avec de nouvelle leſſive ſauvage.

§. 10. Si on laiſſe trop long-temps le vitriol dans les cuves de cryſtaliſation, la leſſive qui reſte l'attaque & le conſume. On le connoît à ce que le vitriol ſe perce de petits trous, & que ces cryſtaux ne ſont plus ni ſi polis ni ſi brillans. Ainſi, il faut le retirer à temps, & le mettre égoutter, comme on l'a dit, dans la caiſſe: elle eſt formée de fortes planches poſées à terre, n'étant fermée que de trois côtés, & ouverte pardevant. On le met enſuite dans des tonneaux, leſquels, étant remplis, pe-

sent six à sept quintaux. Ce vitriol en tonneau se nomme *joeskel*.

On fait ordinairement à Goslar cent quarante quintaux de vitriol verd, & pour cette quantité on brûle jusqu'à cinquante mesures de bois. Il y a un Maître-Ouvrier & cinq Aides occupés à ce travail.

CHAPITRE CXXXV.

De la fabrication du Vitriol verd à Schwartzemberg, dans la haute Saxe.

§. 1. Cette fabrication du vitriol à *Schwartzemberg* se fait plus commodément qu'à Goslar. Il n'y a point de cuves pour clarifier & crystaliser la lessive. Il n'est pas nécessaire pour la transvaser de la puiser dans un endroit pour la verser dans l'autre. On la met dans de grandes caisses de bois de sapin, d'où elle s'écoule d'elle-même dans deux autres caisses : on la tire par une pompe de la derniere caisse pour la faire entrer dans la chaudiere. On lessive ce vitriol des pyrites sulfureuses dont on a déja séparé le souffre par distillation, & l'on nomme ces pyrites désouffrées, *tisons de souffre*. Les caisses ont neuf pieds en quarré sur trois pieds de haut : au dessous des premieres, il y en a trois autres qui reçoivent la lessive déja chargée de vitriol pour s'en charger encore; car on met dans les unes & dans les autres soixante-douze quintaux de *tisons de souffre*, qu'on étend éga-

lement; puis on y fait couler l'eau jusqu'à trois pouces d'élévation au dessus de la matiere, & on l'y laisse séjourner pendant six heures, après quoi on la fait couler par des robinets dans les caisses d'au dessous, dans lesquelles on a mis aussi de la matiere vitriolique, comme on vient de le dire, ce qui s'appelle *doubler la lessive*. Elle y reste encore six heures.

§. 2. La lessive étant ainsi doublée, on la fait passer dans une chaudiere de plomb de huit pieds de long, huit pieds de large, & deux pieds de profondeur, & qui pese trente-six à quarante quintaux: on la nomme la *chaudiere à souffre*. On y fait bouillir cette lessive pendant deux heures; après quoi on la fait couler dans une caisse de bois, dite *caisse à reposer*; elle y dépose un limon jaune, que l'on auroit de la peine à séparer, si l'on ne la faisoit pas bouillir d'abord dans la chaudiere de plomb. Ce limon s'étant précipité, on fait passer la lessive dans une caisse plus basse où le vitriol se crystalise. On tire la lessive qui reste après la crystalisation de ce sel, par le moyen d'une pompe aspirante pour la faire entrer dans des canaux qui la conduisent à une seconde chaudiere de même capacité que la premiere, & qu'on nomme aussi chaudiere à cuire : à mesure que la lessive y diminue, on la remplit jusqu'à cuisson parfaite : ce qui dure quarante à quarante-huit heures. On en fait l'essai avec un morceau de bois mince, que l'on trempe dans la lessive bouillante, & après l'avoir retiré, on laisse tomber une goutte de cette lessive sur une planche où elle s'arrête sans s'étendre, prenant une couleur verte

& une consistence épaisse; c'est l'indice d'une cuisson parfaite. Alors, on la fait couler dans une caisse de bois de sapin de quatorze pieds de longueur, trois pieds & demi de large & trois pieds & demi de profondeur. On l'y fait refroidir au moins pendant douze heures; après quoi on la fait passer dans celle où le vitriol se crystalise, & que l'on nomme *banc de crystalisation*. Elle est aussi formée de fortes planches de sapin, ayant vingt-six pieds de longueur, quatorze de largeur & quatorze de profondeur; mais on n'y met point de roseaux comme à Goslar, parceque le vitriol se crystalise bien sans ce secours: il est même plus beau & moins dur. On retire une fois chaque semaine le vitriol cristalisé, & l'on rejette l'eau-mere dans la chaudiere à cuire. Quant *aux tisons de souffre*, dont on a lessivé le vitriol, on les étend en plein air devant l'Attelier de la fabrique, & comme ils fournissent de nouveau vitriol, au bout de deux ans, on les lessive de nouveau.

Il y a pour cette fabrique un Maître-Ouvrier, deux Aides & quatre journaliers. Dans cinq cuites on fait cent quintaux de vitriol, & de trois en trois cuites on brûle environ sept grandes mesures de bois.



CHAP. CXXXVI.

CHAPITRE CXXXVI.

De la fabrication du Vitriol verd à Geyer dans la haute Saxe.

§. 1. ON ſe ſert auſſi dans la fabrique du vitriol à *Geyer*, de caiſſes de bois de ſapin, mais de capacité un peu différente de celles dont on a parlé dans le Chapitre précédent. On n'y diſtille point le ſouffre des pyrites, on ſe contente de les griller pendant quinze jours avant que de les leſſiver : puis on en met quatre-vingt-ſeize quintaux dans les caiſſes qui ont huit pieds en quarré ſur quatre de profondeur. On y verſe l'eau juſqu'à trois ou quatre pouces de hauteur au-deſſus de la matiere étendue ; enſuite on coule la leſſive dans la chaudiere à cuire, qui eſt auſſi de plomb, ayant huit pieds de longueur ſur autant de largeur, & de deux pieds de profondeur. Comme cette leſſive eſt meilleure que celle de *Schwartzemberg*, elle ſe trouve cuite au bout de vingt-quatre heures.

§. 2. Alors on la fait couler dans des bacquets de rafraîchiſſement pour y faire dépoſer le limon jaune, ce qui exige encore vingt-quatre heures ; on la fait paſſer enſuite dans des caiſſes de cryſtaliſation, qui ont dix à douze pieds de long ſur deux pieds & demi de large, & un pied quatre pouces de profondeur. On y arrange de petits bâtons refendus qu'on arrête par le haut à de pe-

tites planches placées ſur ces caiſſes. La leſſive y demeure pendant huit jours. La liqueur qui ne fournit pas de cryſtaux de vitriol au bout de ce temps, paſſe dans une cuve plus baſſe que la caiſſe; & on l'en retire avec une pompe pour la faire rentrer dans la chaudiere à cuire, où l'on ne fait point de cuite de leſſive ſans y ajouter de celle qui a déja fourni du vitriol.

§. 3. Lorſque ces pyrites ont été leſſivées une premiere fois, on les grille de nouveau pour les remettre dans les caiſſes, & ce grillage ſe repéte juſqu'à quatre & cinq fois. Le limon jaune, qui ſe précipite dans la fabrique de vitriol, tant à *Schwartzemberg* qu'à *Geyer*, ſe vend comme couleur, après qu'on l'a calciné juſqu'à rougeur. Il y a dans cette fabrique deux Maîtres-Ouvriers & quatre Aides, qui ſe relevent de douze en douze heures. Une ſeule cuite rend ſept à huit quintaux de vitriol, & l'on y conſume une corde de bois & ſoixante fagots.

CHAPITRE CXXXVII.

De la fabrication du Vitriol verd à Cremnitz en Hongrie.

§. 1. ON ne fabrique du vitriol à Cremnitz que ce qu'on peut en employer à la diſtillation de l'eau forte dont on a beſoin pour le départ de l'or. On trouve dans une mine près de Cremnitz une roche ten-

dre avec une glaise qui contient du vitriol. On met cette terre & la roche dans des tonneaux ; on ajoute de l'eau pour en faire la lessive, & l'on reverse trois ou quatre fois cette lessive sur la même terre, pour la rendre plus forte ; ensuite on la fait clarifier dans d'autres tonneaux, puis on la transvase dans deux chaudieres de plomb, chacune de six pieds de long, trois pieds de large, & deux pieds de profondeur. Ces deux chaudieres sont montées sur le même Fourneau. On y cuit la lessive, & lorsqu'elle a diminué d'un tiers, on la remplace avec de la nouvelle, & l'on continue cette manœuvre jusqu'à ce que la lessive soit comme une gelée blanche dans la chaudiere. L'essai s'en fait comme on l'a dit dans les Chapitres précédens. On la transvase dans une caisse de bois, & après qu'elle y a resté environ douze heures, on la fait couler dans d'autres caisses longues où le vitriol se crystalise. Cette fabrication dure huit à neuf jours avant que le vitriol soit parfait, & pendant ce temps on en retire dix à douze quintaux.

CHAPITRE CXXXVIII.

De la fabrication du Vitriol verd à Foelgebangen dans la haute Hongrie.

ON employe à cette fabrication de la mine menue qu'on ramasse dans des minieres qui sont vitrioliques. On lessive cette matiere dans trois caisses : de ces

trois caiſſes, on la tranſvaſe dans deux autres pour y dépoſer ſon limon jaune : on la fait couler encore dans une cuve baſſe voiſine de la chaudiere, & par une pompe on la fait paſſer dans cette chaudiere, qui a ſix pieds de long, trois pieds & demi de large, & deux pieds de profondeur. On l'y fait bouillir, on remplit la chaudiere à meſure que la leſſive diminue, ce qu'on continue juſqu'à cuiſſon ſuffiſante, laquelle dure quatre ou cinq jours. Pour juger ſi elle eſt aſſez cuite, on en prend dans une ſebille de bois pendant qu'elle bout ; & lorſqu'elle eſt refroidie, on y jette un morceau de vitriol. Si la leſſive l'attaque & le diſſout, elle n'eſt pas encore aſſez cuite. Elle l'eſt ſuffiſamment, s'il y reſte entier. Alors on la tranſvaſe dans un bacquet de même capacité que la chaudiere : on l'y laiſſe au moins douze heures, au bout deſquelles on la fait écouler dans de petites caiſſes peu profondes, où le vitriol ſe cryſtaliſe. On fait tout au plus ſix quintaux de vitriol par ſemaine dans cette fabrique, où il n'y a qu'un Maître-Ouvrier & deux Aides.

CHAPITRE CXXXIX.

De la calcination du Vitriol verd.

§. 1. COMME le vitriol de Cremnitz & de Foelgebangen en Hongrie s'employe à faire de l'eau forte, il faut qu'il ſoit calciné auparavant : ce qui ſe fait

dans un Fourneau particulier. On le conſtruit en maçonnerie avec un baſſin en dedans, ſemblable à une chaudiere, lequel a ſix pieds de long, trois pieds de large, & deux pieds de profondeur. On conſtruit à côté un foyer d'un pied huit pouces de largeur, & ſéparé du baſſin par un mur d'un pied. Le baſſin eſt recouvert d'une voute, & au deſſous il y a pour le feu un eſpace qui le traverſe d'un bout à l'autre, & qui a deux pieds en quarré. Le deſſus de cet eſpace ou foyer eſt couvert par une pierre épaiſſe d'un pied, qui ſert en même temps de fond au baſſin de maçonnerie dont on vient de parler.

§. 2. Lorſqu'on veut calciner le vitriol, on commence à faire du feu dans cet eſpace ou foyer pendant vingt-quatre heures pour chauffer d'abord le fond du baſſin; & comme au haut du Fourneau, il y a un trou quarré en forme d'entonnoir, c'eſt par ce trou qu'on fait entrer dans le Fourneau dix à douze quintaux de vitriol, puis on le ferme. On fait encore du feu dans le foyer qui eſt à côté du Fourneau, & ſa flamme réverbére ſur le vitriol pendant que l'autre foyer le chauffe par-deſſous. On remue le vitriol ſans diſcontinuer avec un rable de fer, afin qu'il ſe mette peu à peu en fuſion, & au bout de huit ou neuf heures il eſt liquide comme de l'eau. Si l'on voit de l'impureté par-deſſus, on l'ôte; enſuite on fait couler le vitriol par une percée qui eſt vers le fond du baſſin, & que l'on a ſoin de bien chauffer auparavant. Ce vitriol liquide eſt reçu par une caiſſe formée de planches épaiſſes, bien jointes, de ſix pieds

en quarré sur un pied de profondeur. Aussi-tôt que le vitriol est congelé & refroidi, on le retire pour le mettre dans des barils qu'on envoye à *Cremnitz*, à *Schemnitz*, & de *Foelgebangen* à *Nagybani*, où l'on s'en sert pour la distillation des eaux fortes.

CHAPITRE CXL.

De la fabrication du Vitriol bleu.

§. 1. On ne peut tirer le vitriol bleu que de la véritable mine de cuivre, ou de la matte crue qui en provient. Plus la mine de cuivre est pure, plus elle contient de cuivre, plus le vitriol est d'un beau bleu. Mais c'est une erreur de croire qu'il y a plus de profit à faire du vitriol de cette mine qu'à en tirer le cuivre, à moins que ce vitriol ne pût être vendu à un prix très-haut, attendu qu'on ne tire pas tout le cuivre d'une mine par la lessive, qu'elle en conserve toujours une partie, & qu'il en couteroit beaucoup pour recouvrer ce reste de cuivre par la fonte.

§. 2. Lorsqu'on veut faire du vitriol bleu d'une mine de cuivre, il faut la griller ou griller sa matte, & selon la quantité qu'on veut en fabriquer, il faut avoir des cuves proportionnées qu'on n'emplit qu'à moitié. On y met la mine toute chaude, ou bien, si on l'a laissé refroidir après le grillage, il faut que l'eau qu'on verse dessus soit bouillante, ce qui est encore mieux, sur-tout

dans les endroits, où comme à Goslar, il y a dans l'Attelier une chaudiere exprès pour faire chauffer l'eau. La lessive du vitriol bleu se fait comme celle du vitriol verd; & si pendant vingt-quatre heures elle ne s'enrichit pas assez, & ne contient pas au moins dix onces de vitriol, on peut la laisser séjourner pendant quarante-huit heures, ou bien verser cette lessive sur d'autre mine calcinée, afin d'en faire une lessive double. Après que la lessive a séjourné le temps nécessaire sur la mine, on la transvase dans d'autres cuves, pour qu'elle puisse s'y clarifier; ensuite on tire la mine qui a été lessivée, & on la grille de nouveau, ou pour la fondre, ou pour en faire une seconde lessive.

Les eaux-meres qui restent après la crystalisation du vitriol se remettent dans la chaudiere avec de la lessive neuve, comme dans la fabrication du vitriol verd. On verse dans une cuve à rafraîchir les lessives cuites, & après qu'elles y ont déposé leur limon, on les transvase dans des cuves à crystaliser, & l'on y suspend des roseaux ou des éclats de bois.

CHAPITRE CXLI.

De la fabrication du Vitriol blanc.

§. 1. LE vitriol blanc se fabrique toujours en été. On le tire de la mine de plomb & d'argent de Rammelsberg, après qu'elle a eu un premier grillage.

La découverte de cette ſorte de vitriol eſt de l'an 1570: on la doit au Duc Julien, qui le nommoit alors *alun de mine*.

§. 2. Quand il s'agit de fabriquer ce vitriol, ce qui n'arrive pas cependant tous les ans, il y a dans la Fonderie trois grandes cuves, dont deux ſervent à leſſiver la mine, & la troiſiéme, à recevoir la leſſive claire. Chacune de ces cuves a dans ſon fond onze pieds de diamétre, & dix pieds par le haut, ſur trois pieds & demi de profondeur. Tous les jours de la ſemaine, au matin, excepté le Dimanche, on met ſoixante quintaux de la mine toute rouge dans une de ces grandes cuves, où l'on a déja mis de l'eau: enſuite on la remplit d'eau, qu'on laiſſe ſejourner ſur cette matiere pendant vingt quatre heures. Puis on met ſoixante autres quintaux de la même mine à demie chaude dans l'autre cuve, on fait couler deſſus la leſſive de la premiere, après qu'elle y a demeuré vingt-quatre heures, & on l'y laiſſe juſqu'au lendemain. Quand on a retiré la mine leſſivée de la premiere cuve, on y remet encore ſoixante quintaux de la même mine ſortant du premier grillage, & la leſſive précédente de deux fois vingt-quatre heures par-deſſus; on l'y laiſſe encore un jour entier, ce qui fait en tout trois fois vingt quatre heures. Enſuite on fait couler cette leſſive dans la troiſiéme cuve, mais avec des précautions pour empêcher qu'elle ne ſe trouble. Pour cet effet, il y a au fond des deux premieres cuves un entonnoir de ſix à ſept pouces de hauteur, & dans cet entonnoir, une longue broche, ſervant à le fermer:

on

on la tire, & le clair de la lessive passe le premier dans la troisiéme cuve. Lorsqu'il est passé, on leve l'entonnoir pour faire sortir le reste trouble de la lessive que l'on conduit dans un autre vaisseau, afin de conserver la lessive claire autant qu'il est possible. On grille de nouveau la mine qui a été lessivée, comme on vient de le dire, & on la fond avec d'autre mine semblable. Quant à la lessive, qu'on nomme aussi *lessive sauvage*, & qui a séjourné pendant trois jours entiers sur la mine grillée, afin qu'elle puisse se charger de quinze à dix-sept onces de vitriol, on la transporte dans des tonneaux & sur des charettes à la fabrique de vitriol de Goslar, où on la met dans de grandes cuves d'entrepôt, pour qu'elle y dépose entierement son limon jaune; car s'il en restoit dans la lessive lorsqu'on la verse dans la chaudiere pour la faire bouillir, le vitriol, au lieu d'être blanc, se crystaliseroit rougeâtre. Il faut aussi reinser avec grand soin toutes les cuves, chaudieres & caisses qui auroient servi à la fabrication du vitriol verd; car pour peu qu'il en restât, le vitriol blanc seroit gâté.

§. 3. Lorsque les grandes cuves sont pleines de lessive, on en commence les cuites. La premiere n'étant que de lessive sauvage, dure vingt-six à trente heures; mais lorsqu'on peut remplir avec de la lessive qui a déja fourni du vitriol, alors la cuite ne dure que dix-huit à vingt heures. Les essais de cette lessive se font comme ceux de la lessive du vitriol verd dont on a parlé au Chapitre CXXXIV. On continue cependant un peu plus long-temps l'ébullition de la lessive du vitriol blanc, parce-

qu'il faut qu'elle tienne juſqu'à trente-cinq onces de vitriol blanc, avant qu'on laiſſe éteindre le feu.

§. 4. Lorſque la leſſive eſt ſuffiſamment évaporée, on la tranſvaſe dans la chaudiere à rafraîchir, & de-là dans des cuviers de cryſtaliſation, où l'on arrange des lates & des roſeaux. Elle y reſte quinze jours; après quoi on retire le vitriol blanc pour le mettre dans la caiſſe à égoutter, puis on le calcine & on l'enferme dans des barils.

Les vaiſſeaux dont on ſe ſert pour cette fabrication ſont les mêmes que ceux qu'on emploie à celle du vitriol verd, & qu'on a repréſentés ſur *la Planche LIV.*

CHAPITRE CXLII.

De la calcination du Vitriol blanc.

§. 1. Il y a pour calciner le vitriol blanc, le purifier & lui faire perdre ſon humidité, un chaudron de cuivre entouré de maçonnerie, & qui peut contenir environ cent quarante pintes d'eau. On y met peu à peu juſqu'à neuf quintaux de vitriol. On le chauffe juſqu'à ce qu'il ſe fonde; & en rempliſſant à meſure le chaudron, il y prend à peu près une couleur de lait. Ce qui s'y trouve d'impuretés, comme roſeaux, bois, paille, &c. ſurnage le vitriol: on les retire avec une eſpéce d'écumoire ou avec un tamis de crin, & lorſqu'il eſt aſſez purifié, on le verſe avec une grande cueilliere dans trois

différentes caiſſes quarrées : là, ſix femmes, ſçavoir, deux pour chaque caiſſe, remuent ce vitriol avec des ſpatules de bois, juſqu'à ce qu'il ſoit froid & ſpongieux comme de la neige. Enſuite on le met dans des bacquets qu'on en remplit juſqu'à comble. Quand il y a reſté quelque temps, il s'y durcit tellement qu'on eſt obligé de le caſſer avec une hache ; & il reſſemble alors au ſucre le plus raffiné. Il ne faut pas entaſſer ce vitriol trop chaud ; car autrement il perdroit ſon bel œil, il ne ſeroit plus ſi blanc, & durciroit trop. On le moule quelquefois par amuſement dans des moules de bois en forme de pains de ſucre, & l'on a de la peine à en reconnoître la différence à l'inſpection ſeule. La calcination d'un chaudron plein de vitriol dure cinq heures ou environ, & l'on en fait trois par jour. Pendant que les femmes remuent la premiere caiſſe, on fait une autre fonte pour la ſeconde, & une femme l'agite ſans relâche, de crainte que ce ſel ne s'attache au chaudron. Les caiſſes & ce chaudron ſont repréſentés ſur *la Planche LIV.* On compte ſur un neuviéme de déchet dans la calcination du vitriol. Les maſſes de ce vitriol préparé, comme on vient de le dire pour la vente, peſent depuis quarante juſqu'à cinquante livres. Il y a pour cette calcination un Maître-Ouvrier & ſept femmes : ſçavoir, ſix pour les caiſſes, & une pour remuer au chaudron.



CHAPITRE CXLIII.

De la fabrication de la Potasse.

§. 1. COMME dans les Fonderies où l'on met le plomb à la coupelle pour en séparer l'argent, on emploie beaucoup de cendres qu'il a fallu lessiver & dessaler, *Schlutter* en a décrit la préparation & en même temps la fabrication de la potasse. Ce n'est autre chose que l'évaporation de la lessive de ces cendres pour en avoir le sel alkali fixe.

§. 2. On sçait à présent comment on peut tirer un alkali du bois (*a*) avant qu'il soit entierement brûlé, & que c'est par une espece de distillation : car si l'on met dans la couverte d'une charbonniere qui est en feu, des tuyaux de fer, de cuivre ou de laiton, semblables à des canons de fusil, il en distille une espece de lessive, qu'on peut recevoir dans de petits barils. Cette lessive est claire, mais de couleur brune, ayant souvent une matiere grasse qui la surnage, & qu'on peut employer à graisser les essieux des roues des voitures. Si après avoir séparé cette matiere grasse on vouloit faire bouillir la liqueur, on en pourroit tirer un fort bon sel alkali : mais au *bas Hartz* on s'en sert pour mordant

(*a*) Ce que *Schlutter* nomme ici *Alkali* distillé, doit être une liqueur acide, puisqu'elle sert à décaper le cuivre jaune, comme le feroit le tartre crud, la lie de vin, &c. D'ailleurs les Chymistes sçavent qu'on peut tirer un acide végétal des bois durs, comme chêne, hêtre.

dans la fabrique du laiton, & de la maniere ſuivante. On met cette liqueur froide dans un vaiſſeau de bois; & lorſque le laiton eſt forgé, puis rougi & refroidi, on l'y jette. Après deux heures de macération, il perd ſa noirceur, & prend une belle couleur jaune: on le peut faire tremper dans cette leſſive juſqu'à trois fois. Avant que ce mordant fût connu, on ſe ſervoit de tartre & de ſel, ce qui coutoit bien davantage, ſans donner une auſſi belle couleur jaune au laiton.

§. 3. La fabrication de la potaſſe n'eſt pas un travail d'un grand profit au *bas Hartz*: on pourroit employer mieux le bois qu'on y conſomme; mais comme les Fonderies emploient beaucoup de cendres, ainſi qu'on vient de le dire, on fait quelque dépenſe pour n'en pas perdre le ſel.

§. 4. Dans les cantons où il y a de grandes forêts dont le bois ne peut ſe vendre, on brûle les arbres qui tombent pour tirer la potaſſe de leurs cendres, & l'on répand ces cendres ſur les prairies, s'il y en a dans les environs; parceque ces cendres ne peuvent ſervir à faire des coupelles, attendu qu'elles ſont trop mêlées avec les terres ſur leſquelles on les a ramaſſées. On ne choiſit pour les affinages que celles des bois durs, telles que celles du hêtre, qu'on a brûlé dans les poëles ou dans des cheminées ordinaires. Celles de bois de pin ou de ſapin ſont trop légéres pour ſervir à cet uſage. Les mauvaiſes cendres ont ordinairement une couleur qui tire ſur le bleu.

§. 5. Quand on eſt dans l'habitude d'acheter des

cendres, on diſtingue aiſément celles qui ſont leſſivées de celles qui ne le ſont pas; les leſſivées ſont un peu plus blanches & moins compactes que les autres; d'ailleurs elles ſont beaucoup plus acres ſur la langue. La maniere de les éprouver la plus aſſurée, eſt d'en remplir un petit vaiſſeau de bois, d'y verſer de l'eau fraîche, & de l'y laiſſer pendant trois heures: on décante enſuite cette eau dans un grand verre. Si les cendres ſont bonnes, la couleur de cette leſſive doit tirer ſur le brun: on peut l'examiner auſſi par les eſſais ordinaires de toute eau ſalée. Les cendres qu'on tire des braſſeries & des ſalines ſont meilleures pour l'affinage du plomb, que pour faire de la potaſſe, parceque les chaudieres des ſalines perdent ſouvent du ſel qui ſe mêle avec les cendres: ce ſel gâte la potaſſe, ſur-tout eu égard à l'uſage qu'on en fait pour fabriquer le ſavon noir. Au *bas Hartz* on achete juſqu'à ſept mille deux cens boiſſeaux de cendres par année. Il y a dans les Atteliers à potaſſe du même pays, trente-ſix cuviers placés ſur trois rangs ou hauteurs, c'eſt-à-dire, douze par rang: ils ont chacun deux pieds huit pouces de diamétre par le haut, & deux pieds par le bas; deux pieds de profondeur juſqu'à l'endroit percé de trous, & de-là neuf pouces juſqu'au vrai fond du cuvier où il y a un trou pour l'écoulement de la leſſive. Entre ces deux endroits on met de la paille, comme on le peut voir ſur *la Planche LIV.* Il y a ſous chaque rang de cuviers, un canal de bois de chêne, & ſous le derriere de ces mêmes cuviers un long morceau de bois qui les fait pen-

cher ſur le devant; ce qui fait que toute la leſſive s'écoule par le trou d'en-bas de chaque cuvier, dans le canal de chêne. Ces trous ſont toujours ouverts; à meſure que l'on jette de l'eau ſur les cendres, elle les pénétre, ſe charge du ſel, & coule dans le canal: mais comme les trois rangs de cuviers ſont rangés de façon que les cuviers ſe trouvent vis-à-vis l'un de l'autre, il y a au-deſſous des trois canaux un réſervoir qui eſt auſſi de bois de chêne, & dans lequel ſe raſſemble la leſſive qui vient de ces trois canaux: de-là on prend la leſſive pour la verſer dans d'autres cuviers, dits *de leſſive*, dont trois & demi peuvent contenir celle de douze des autres.

§. 6. Lorſque tout eſt ainſi préparé, on remplit de cendres les trente-ſix premiers cuviers, ce qui en emploie environ cent cinquante boiſſeaux; enſuite on conduit deſſus de l'eau froide par un canal: cette eau pénétrant les cendres ſe charge de leur ſel, & tombe par le trou du fond du cuvier dans le canal qui eſt au-deſſous. Tant que la leſſive eſt rouſſe ou brunâtre, on fait toujours couler de l'eau ſur les cendres; mais dès qu'elle n'a plus de couleur, on l'arrête. Ce travail ne ſe fait d'abord qu'avec douze cuviers, mais on remet la leſſive qui en a coulé, ſur douze autres cuviers remplis de cendres, & l'on y ajoute autant d'eau qu'il en faut pour faire la leſſive de ces ſeconds douze cuviers. La leſſive totale des vingt-quatre ſe verſe encore ſur les cendres dont on a rempli les derniers douze cuviers, faiſant le reſte des trente-ſix; enſorte que vers la fin

du travail, les trente-ſix cuviers ſe trouvent occupés. La leſſive qui coule pendant les premieres trente-ſix heures, eſt la meilleure & la plus forte : on la fait bouillir auſſi-tôt. Celle qui vient enſuite eſt la moindre, & dure quarante-huit heures à couler; de ſorte qu'il faut près de cinq jours pour leſſiver douze cuves de cendres. Cependant comme on fait cette opération en été, elle n'eſt jamais diſcontinuée; il y a toujours douze cuviers chargés; on en peut paſſer quarante-huit & plus en une ſemaine : en hyver, la gelée empêche de rien faire.

§. 7. Après que les cendres ont été leſſivées, on les met dans un Attelier conſtruit exprès pour les ſécher : on y laiſſe d'abord en maſſe celles de chaque cuvier; mais auſſi-tôt que cette maſſe commence à durcir, on la coupe par le milieu en quatre parties, que l'on met dans le même Attelier ſur des ſupports rangés de façon que l'air puiſſe paſſer à travers & ſécher ces cendres. En été & quand il fait bien chaud, on les fait ſécher au ſoleil; étant ſéches, on les porte ſur le plancher de l'Attelier où l'on caſſe encore ces maſſes, & on les réduit en poudre avec un rouleau; puis après les avoir tamiſées, on les conſerve pour l'uſage dans une chambre particuliere. Ce ſont-là les cendres deſtinées aux raffinages : on les fait tranſporter aux Fonderies à meſure qu'on en a beſoin; mais on eſt dans l'uſage de les garder au moins un an avant que de les employer.

§. 8. On fait bouillir tout de ſuite la leſſive qui eſt aſſez chargée de ſels; il y a pour cette cuite deux grandes

des marmites de fer & un chaudron de cuivre qui ſont encaſtrés dans une maçonnerie. Chacun de ces vaiſſeaux a trois pieds huit pouces de diamétre en haut, & trois pieds de profondeur, ainſi qu'on peut le voir ſur *la Planche LV.* Au commencement de la cuiſſon, on ne remplit de leſſive qu'une ſeule marmite & le chaudron; puis on fait du feu deſſous. A meſure que la leſſive de la marmite diminue, on la remplit de celle du chaudron qui doit être bouillante, afin de tenir toujours la marmite en bouillon; & l'on remet dans le chaudron de la leſſive froide, à la place de celle qu'on a ôtée. Quand on a cuit dans la premiere marmite pendant douze heures, on commence à ſe ſervir de la ſeconde; & à meſure que la leſſive fraîche s'y évapore par ébullition, on la remplit avec la leſſive du chaudron, comme la premiere; ce qu'on continue juſqu'à ce que la leſſive de cette premiere marmite commence à s'épaiſſir. Lorſque le flegme en eſt preſque évaporé, le reſte reſſemble, en cuiſant, à une écume brunâtre: on y ajoute toujours de la leſſive du chaudron juſqu'à ce que le tout s'épaiſſiſſe; alors on ceſſe d'y en ajouter: mais on continue le feu pour épaiſſir auſſi ce qui eſt dans la marmite & le durcir. On le laiſſe refroidir, puis on le coupe avec un ciſeau; & ce qu'on en retire eſt ce qu'on nomme la *Potaſſe noire*. Cette cuite de la potaſſe dure cinquante heures, & l'on y brûle cinq meſures de bois.

La cuiſſon de la ſeconde marmite ſe fait de même; & quand celle de la premiere eſt durcie, celle-ci eſt à

moitié achevée. Lorsque la potasse de la seconde est durcie à son tour, on a retiré celle de la premiere; ainsi l'on remplit de nouveau la premiere marmite vuide avec de la lessive neuve que l'on cuit comme auparavant, & ainsi de suite. Comme on ne discontinue pas cette opération en été, on fait par semaine deux cuites dont on retire huit à dix quintaux de potasse noire.

CHAPITRE CXLIV.

De la calcination de la Potasse noire pour la blanchir.

§. 1. LA calcination de la potasse se fait dans un Fourneau un peu long & au milieu duquel il y a un foyer relevé, dont les côtés sont entourés de briques pour empêcher la potasse de tomber. Outre cela, il y a deux portes par lesquelles on met le bois, l'une à droite du foyer & l'autre à gauche. Au-dessus du tout, est une voute semblable à celle qui couvre un four. Il y a au-devant & au milieu du Fourneau une autre ouverture garnie d'une porte de fer. *Voyez la Planche LV.*

§. 2. On ne calcine la potasse noire que tous les trois mois, parcequ'il faut avoir assez de cette matiere pour n'être pas obligé d'interrompre la calcination, & de laisser refroidir le Fourneau. Lorsqu'il est échauffé jusqu'à rougeur, on met dedans trois quintaux de potasse

noire qu'on a rompue en morceaux, à peu près gros comme le poing, & on l'étend ſur le foyer : enſuite, après avoir fermé la porte qui eſt devant l'ouverture du milieu, on chauffe d'abord doucement, afin que la potaſſe ne ſe mette pas en fuſion ; ce qui arriveroit infailliblement, ſi l'on donnoit un feu trop fort ; & il faut que la potaſſe noire ſe calcine peu à peu ſans ſe fondre. Auſſi-tôt qu'elle a commencé à rougir par-deſſus, on la tourne & retourne avec une longue pelle de fer, pour la faire rougir également : ordinairement elle demeure long-temps noire, ou d'une rougeur de flamme fort obſcure. A meſure qu'elle blanchit, ſa rougeur de feu s'éclaircit : elle peut alors ſupporter un plus grand feu, & l'on peut chauffer le Fourneau juſqu'à rougeur parfaite.

§. 3. Pour ſçavoir ſi la potaſſe eſt aſſez calcinée, on en tire un ou deux morceaux hors du Fourneau : on les rompt quand ils ſont refroidis. S'ils n'ont plus de taches noires en-dedans, & s'ils ſont parfaitement blancs partout, la potaſſe eſt entierement calcinée. Cette calcination dure ordinairement vingt-quatre heures. Il faut pendant tout ce temps tenir la porte de fer fermée ; elle a un petit trou au milieu qui ſuffit pour obſerver la calcination : mais lorſqu'il faut retourner la potaſſe, on ouvre cette porte de fer & on la referme peu après.

§. 4. La calcination étant finie, on retire la potaſſe avec un rateau de fer, & on la fait tomber devant le Fourneau, où il y a une aire pavée & entourée de briques. Quand elle eſt refroidie, on la met dans des ton-

neaux qui en tiennent environ cinq quintaux. On laisse un peu refroidir le Fourneau, après quoi on le recharge de trois quintaux de potasse noire, ce qu'on continue jusqu'à ce que toute cette potasse ait été blanchie. Tous les trois mois on en blanchit quatre-vingt à quatre-vingt-dix quintaux.

Sur six quintaux de potasse noire il y a ordinairement cinquante livres de déchet; ainsi on n'en retire que cinq quintaux & demi de potasse blanche.

La consommation du bois pour calciner trois quintaux de potasse en vingt-quatre heures, est de deux mesures. Les Ouvriers qui y travaillent, sont un Maître-Ouvrier, un Aide qui crible les cendres, & deux Femmes.

Explication de la Planche LV.

A. Cuves dans lesquelles on détrempe les cendres.

1. Huit cuves pour les cendres. 2. Un tuyau qui fournit de l'eau. 3. Un canal qui a un trou sur chaque cuve. 4. Autre canal par lequel la lessive coule. 5. Un réservoir dans lequel la lessive s'amasse. 6. Deux cuves où l'on met la quantité de lessive destinée pour une cuisson. 7. La coupe d'une cuve. 8. Un morceau de bois avec des entailles : on en met deux au fond d'une cuve. 9. Un fond avec des trous, que l'on pose sur les morceaux de bois précédens.

B. Plan de la maçonnerie dans laquelle sont scellées les marmites de fer & le chaudron de cuivre.

1. La maçonnerie. 2. Le cendrier des deux marmites. 3. Le cendrier du chaudron.

C. Plan ſupérieur des marmites & du chaudron.

1. Mur de côté & celui de derriere. 2. Mur autour du cendrier. 3. Maçonnerie dans laquelle ſont montées les marmites & le chaudron. 4. Deux marmites de fer fondu. 5. Un chaudron de cuivre.

D. La coupe d'un mur & ſa maçonnerie.

1. Le mur de derriere. 2. Maçonnerie qui renferme les marmites. 3. Le cendrier. 4. La porte du feu. 5. La marmite de fer. 6. Un ſoupirail.

E. Elévation du Fourneau à cuire.

1. La muraille de côté & celle de derriere. 2. La maçonnerie autour du cendrier. 3. Trois trous pour faire le feu ſous les marmites & le chaudron. 4. Deux marches. 5. Maçonnerie qui entoure les deux marmites & le chaudron. 6. Deux marmites de fer. 7. Le chaudron de cuivre. 8. Trois trous pour la ſortie de la fumée. 9. Une marmite de fer fondu. 10. Un chaudron ; l'un & l'autre hors de la maçonnerie.

F. Plan du Fourneau de calcination.

1. Fondation de maçonnerie. 2. La voute avec trois égouts.

G. Plan ſupérieur du Fourneau de calcination.

1. La maçonnerie qui l'entoure. 2. Fondation ſur laquelle la voute eſt poſée. 3. Foyer ſur lequel on calcine la potaſſe noire. 4. Briques qui entourent le foyer pour empêcher que la potaſſe ne tombe dans le feu. 5. Embouchure du Fourneau. 6. Deux plaques pour le feu.

H. Coupe en long.

1. La maçonnerie de devant avec la cheminée. 2. La maçonnerie de derriere. 3. Voute deſſous le foyer avec les évents, pour l'humidité du ſol. 4. Maçonnerie du foyer. 5. Hauteur

de la voute par-dessus le foyer, ou intérieur du Fourneau. 6. Embouchure du Fourneau. 7. Deux sorties pour la fumée qui traversent la voute & vont se rendre à la cheminée. 8. La maçonnerie de la voute.

J. Coupe en travers.

1. Maçonnerie qui entoure, y comprise celle de la voute. 2. Le foyer. 3. Une voute avec des évents pour l'humidité. 4. Deux places pour le feu. 5. L'intérieur du Fourneau. 6. Trois trous pour la fumée.

K. Profil du devant de ce Fourneau.

1. Le mur de la cheminée. 2. Mur du devant du Fourneau. 3. La voute avec les évents. 4. Les deux trous à feu. 5. L'embouchure du Fourneau par laquelle on le charge. 6. Trois trous pour la fumée. 7. La cheminée.

L. Elévation de ce Fourneau.

1. La maçonnerie extérieure & celle de derriere. 2. La voute. 3. La cheminée. 4. Deux trous à feu. 5. Embouchure avec sa porte de fer. 6. La voute au-dessous du foyer. 7. L'aire qui est devant le Fourneau & sur laquelle tombe la potasse blanche, lorsqu'on la retire du Fourneau.

FIN.

TABLE
DES MATIERES.

A

B

D

E

F

G

H

I

Fin de la Table.

EXTRAIT DES REGISTRES
de l'Académie Royale des Sciences.

Du 6. Juin 1753.

MEſſieurs de Reaumur & Bourdelin qui avoient été nommés pour examiner *la Traduction du ſecond Volume Allemand de Schlutter, qui traite de la Fonte des Mines dans différens Etats de l'Europe, &c. par* M. HELLOT, en ayant fait leur Rapport, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne de l'impreſſion : en foi de quoi j'ai ſigné le préſent Certificat. A Paris, ce 6. Juin 1753.

GRANDJEAN DE FOUCHY,
Sec. perp. de l'Ac. R. des Sciences.

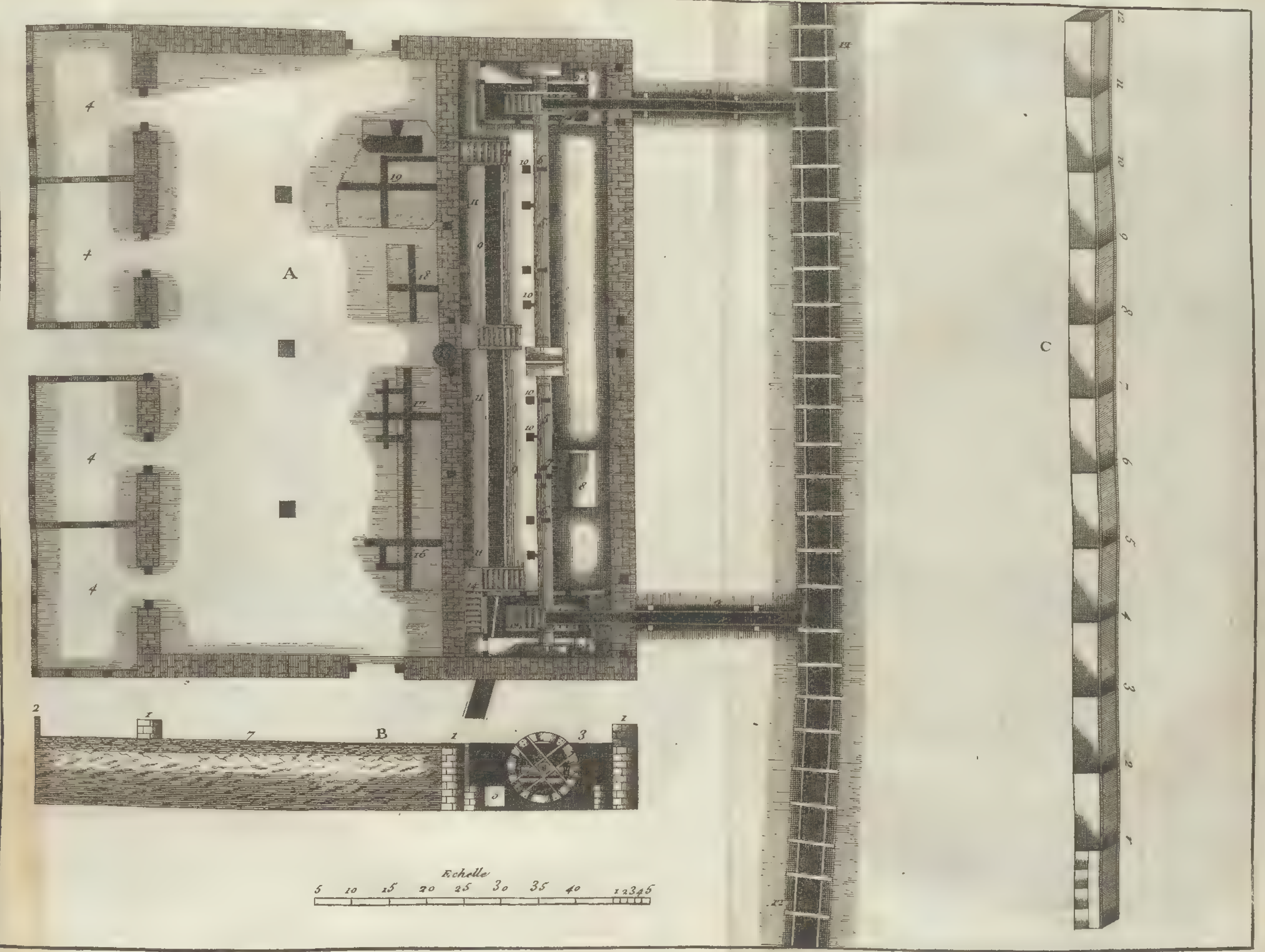
PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre, à nos amés & féaux Conseillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conseil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra. SALUT. Nos bien-amés LES MEMBRES DE L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES de notre bonne Ville de Paris, Nous ont fait exposer qu'ils auroient besoin de nos Lettres de Privilége pour l'impression de leurs Ouvrages: A CES CAUSES, voulant favorablement traiter les Exposans, Nous leur avons permis & permettons par ces Présentes, de faire imprimer par tel Imprimeur qu'ils voudront choisir, toutes les Recherches ou Observations journalieres, ou Relations annuelles de tout ce qui aura été fait dans les Assemblées de ladite Académie Royale des Sciences, les Ouvrages, Mémoires ou Traités de chacun des Particuliers qui la composent, & généralement tout ce que ladite Académie voudra faire paroître, après avoir fait examiner lesdits Ouvrages, & jugé qu'ils sont dignes de l'impression, en tels volumes, forme, marge, caracteres, conjointement ou séparément, & autant de fois que bon leur semblera; & de les faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le temps de VINGT années consécutives, à compter du jour de la date des Présentes; sans toutefois qu'à l'occasion des Ouvrages ci-dessus spécifiés, il puisse en être imprimé d'autres qui ne soient pas de ladite Académie: faisons défenses à toutes sortes de personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance; comme aussi à tous Libraires & Imprimeurs d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre & débiter lesdits Ouvrages, en tout ou en partie, & d'en faire aucunes traductions ou extraits, sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse & par écrit desdits Exposans, ou de ceux qui auront droit d'eux, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, & l'autre tiers ausdits Exposans, ou à celui qui aura droit d'eux, & de tous dépens, dommages & intérêts; à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression desdits Ouvrages sera faite dans notre Royauume, & non ailleurs, en bon papier & beaux caracteres, conformément aux Réglemens de la Librairie; qu'avant que de les exposer en vente, les Manuscrits ou Imprimés qui auront servi de copie à l'impression desdits Ouvrages, seront remis ès mains de notre très-cher & féal Chevalier le Sieur DAGUESSEAU, Chancelier de France, Commandeur de nos Ordres, & qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothéque publique, un en celle de notre Château du Louvre, & un en celle de notredit

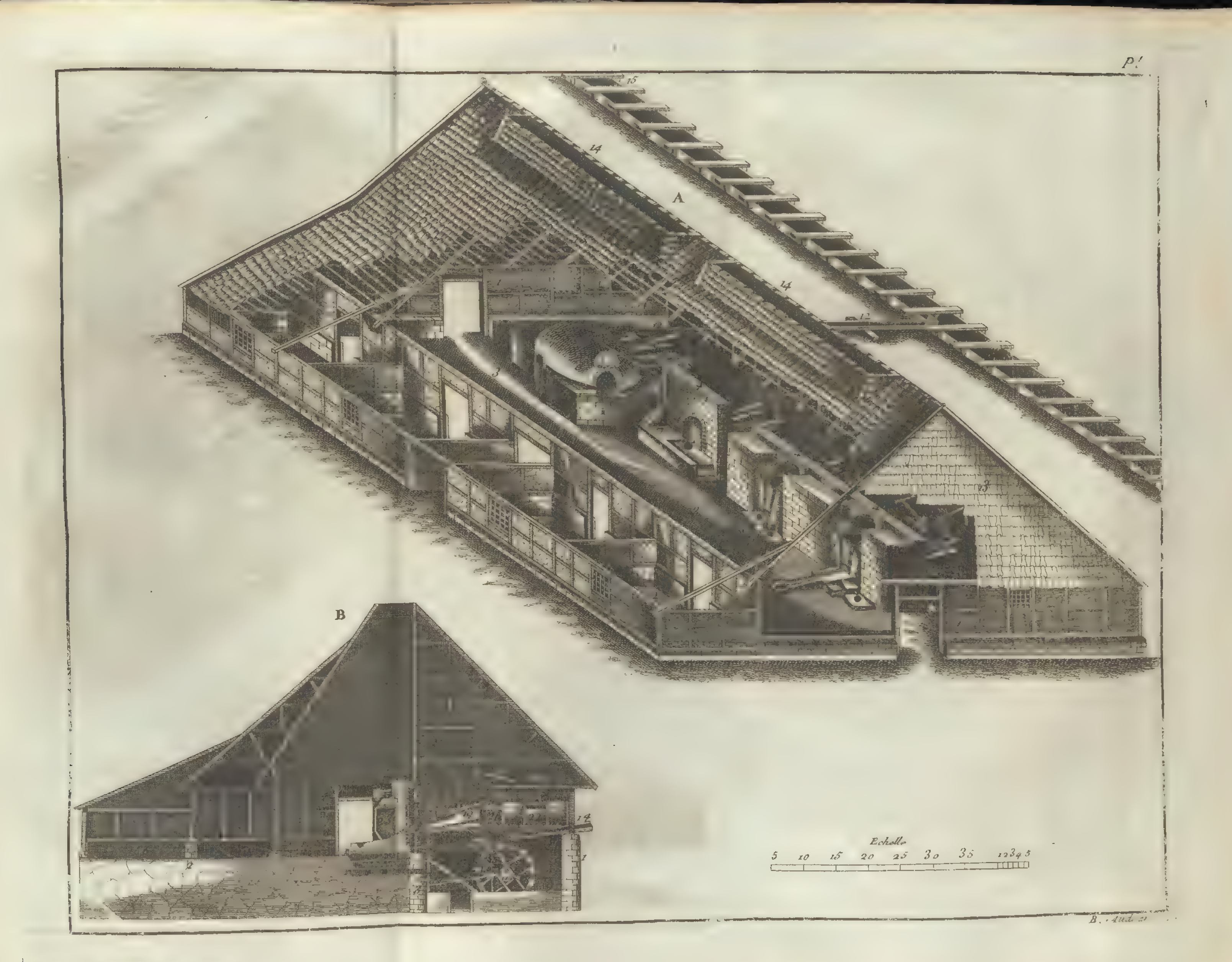
très-cher & féal Chevalier le Sieur DAGUESSEAU, Chancelier de France, le tout à peine de nullité desdites Présentes: du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir lesdits Exposans, & leurs ayans cause, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Présentes qui sera imprimée tout au long, au commencement ou à la fin desdits Ouvrages, soit tenue pour dûement signifiée; & qu'aux Copies collationnées par l'un de nos amés, féaux Conseillers & Secrétaires, foi soit ajoutée comme à l'Original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire pour l'exécution d'icelles tous actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires; CAR tel est notre plaisir. DONNE' à Paris le dixneuviéme jour du mois de Mars, l'an de grace mil sept cent cinquante, & de notre Regne le trente-cinquiéme. Par le Roi en son Conseil.

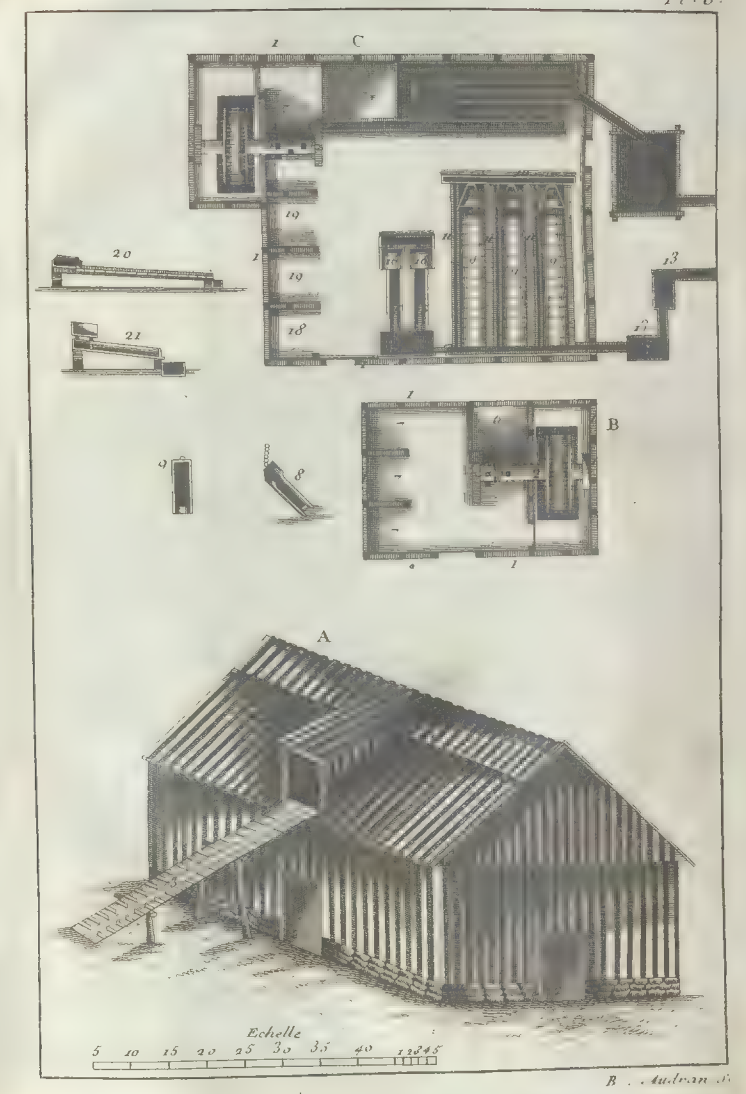
MOL.

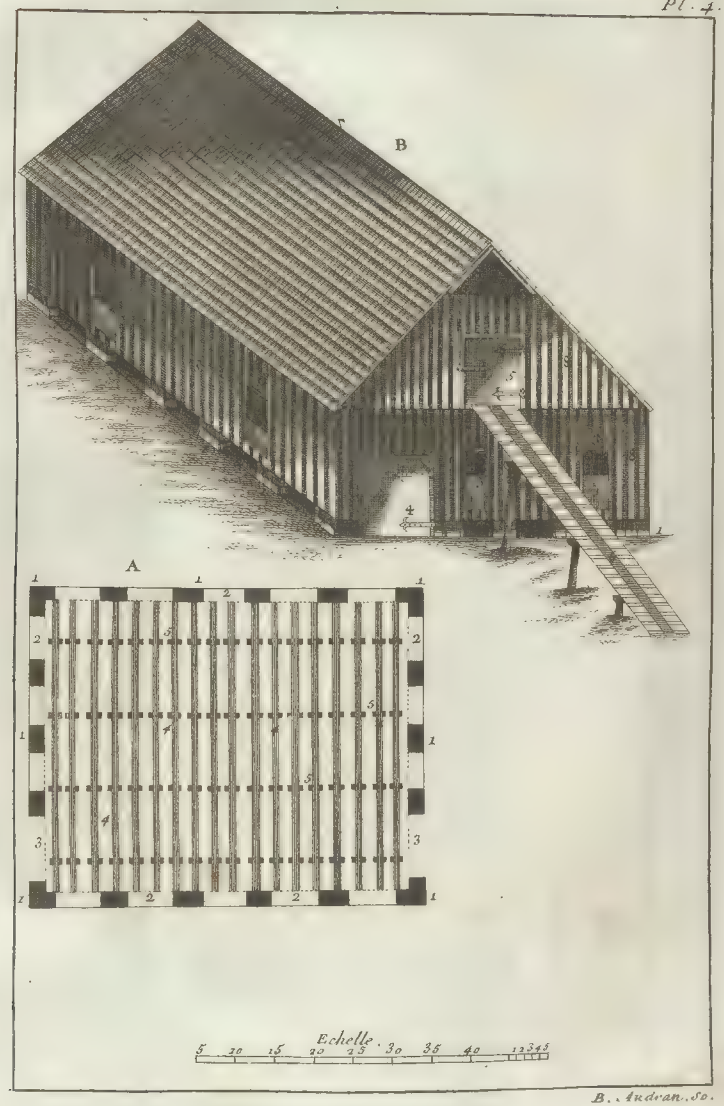
Registré sur le Registre XII. de la Chambre Royale & Syndicale des Imprimeurs & Libraires de Paris, num. 430. *fol.* 309. *conformement au Réglement de* 1723. *qui fait défenses, Art. IV. a toutes personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, autres que les Imprimeurs & Libraires, de vendre, débiter, & faire afficher aucuns Livres pour les vendre en leurs noms, soit qu'ils s'en disent les Auteurs ou autrement; à la charge de fournir à la susdite Chambre huit Exemplaires de chacùn, prescrits par l'Art. CVIII. du même Réglement. A Paris, le* 5. *Juin* 1750. *Signé*, LE GRAS, *Syndic.*



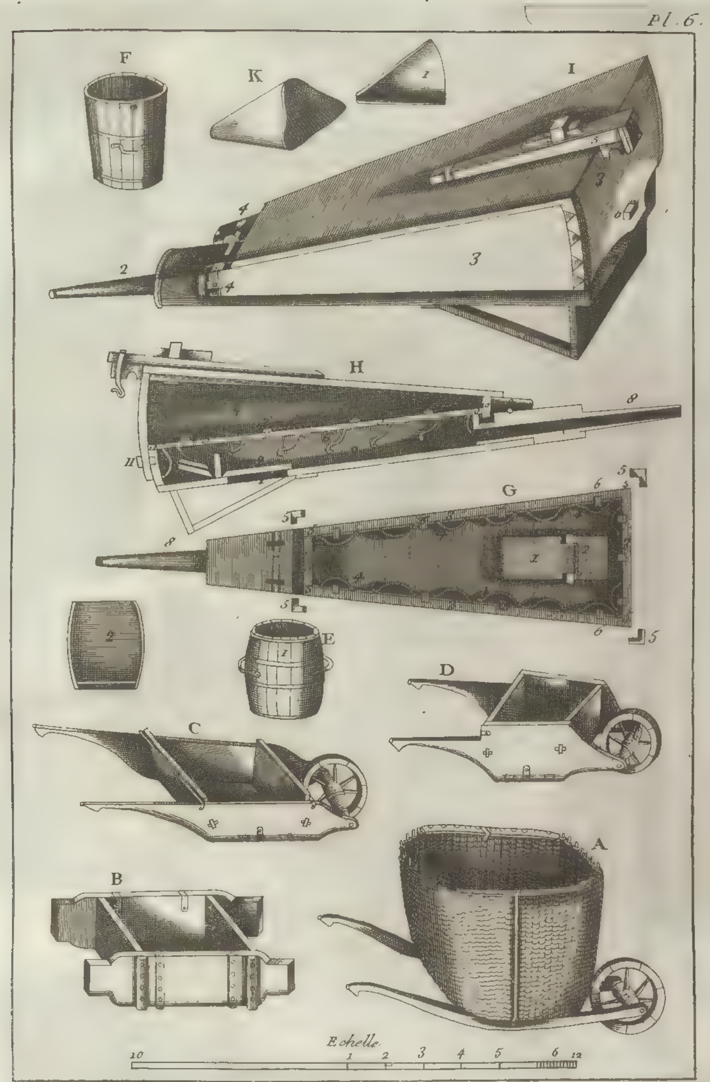
B. Audran. Sc.

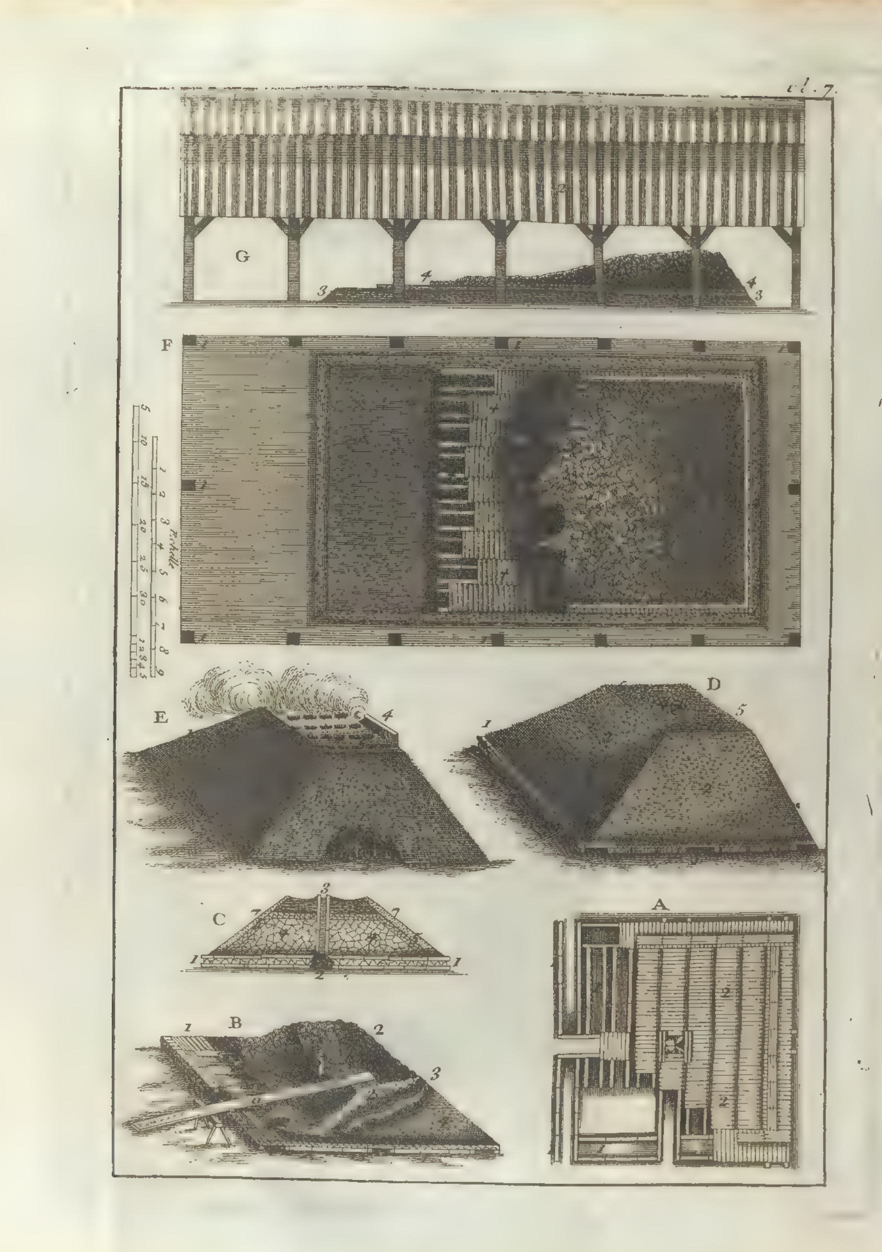

Pl.
A
B
Echelle
5 10 15 20 25 30 35 12345

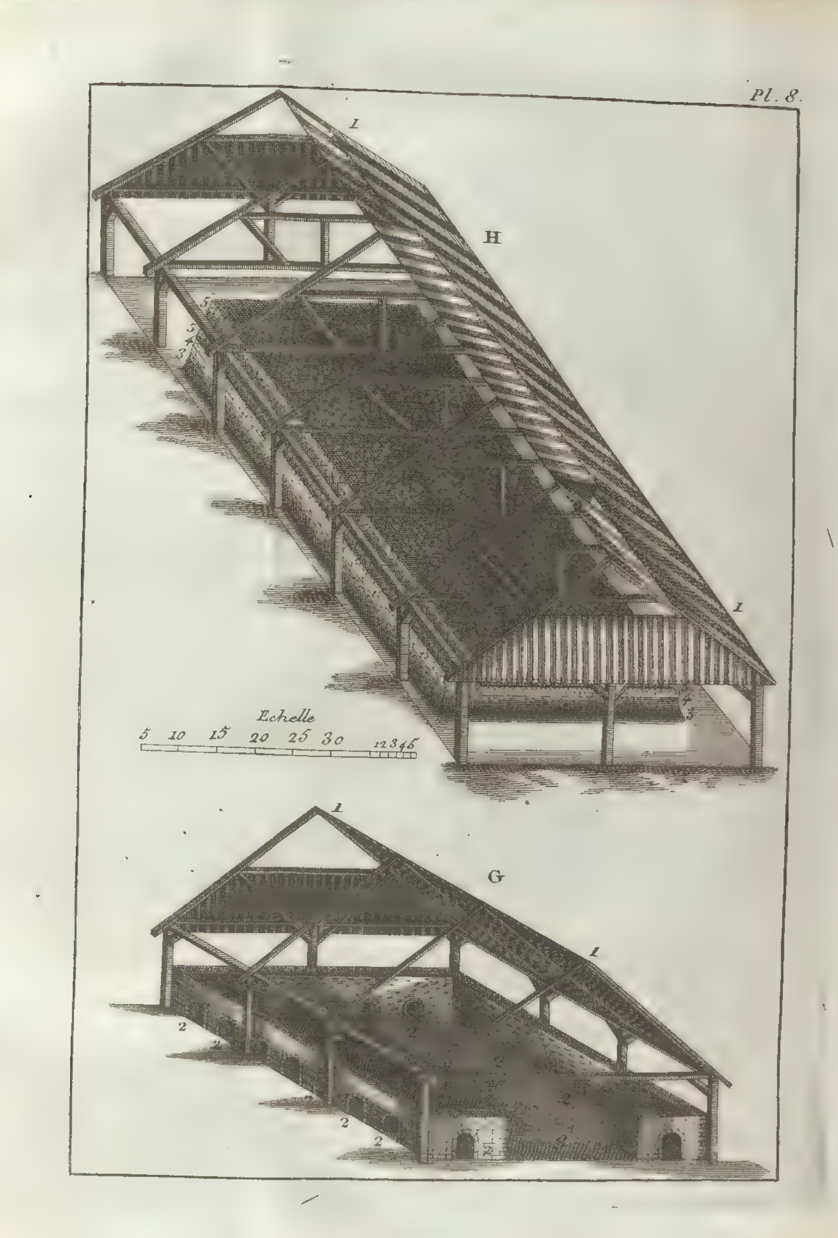

C
B
A
Echelle
5 10 15 20 25 30 35 40 12345
B. Audran


B
A
Echelle.
5 10 15 20 25 30 35 40 12345
B. Audran. Sc.


Pl. 5.
O
N
M
L
K
I
H
2
G
1
F
E
2
D
1
2
C
1
2
B
1
2
A
1
10 Echelle 1 2 3 4 5 6
Audran Sc

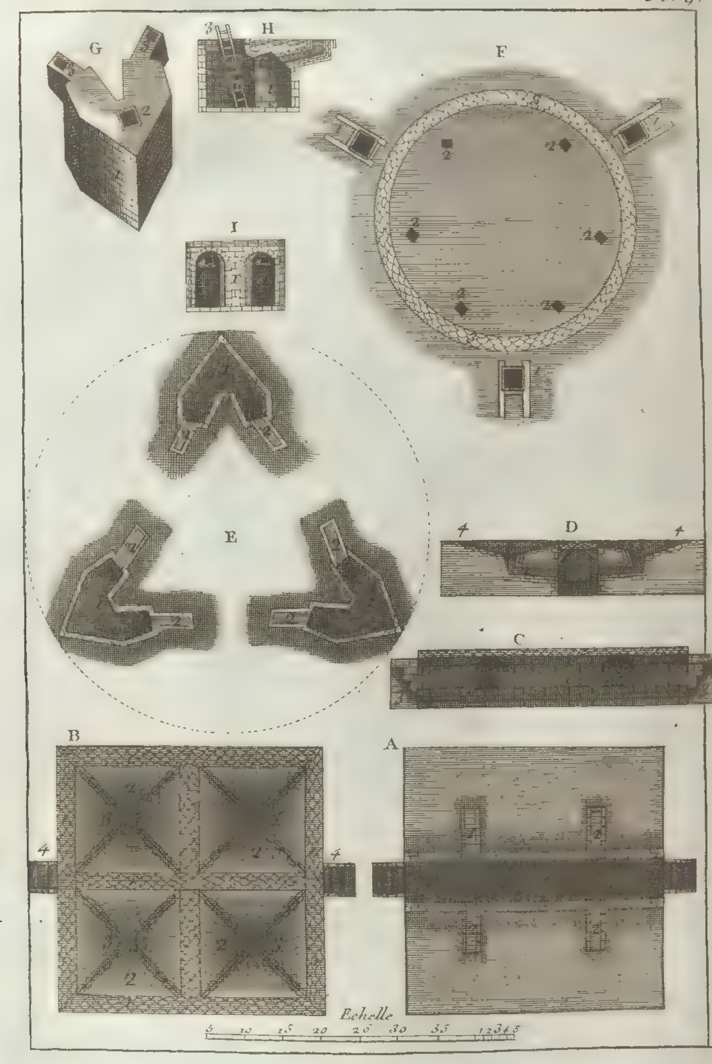

Pl. 6.
F
K
I
H
G
E
D
C
B
A
Echelle
B. Audran, Sc.


Pl. 7.
G
F
Echelle
E
D
C
B
A



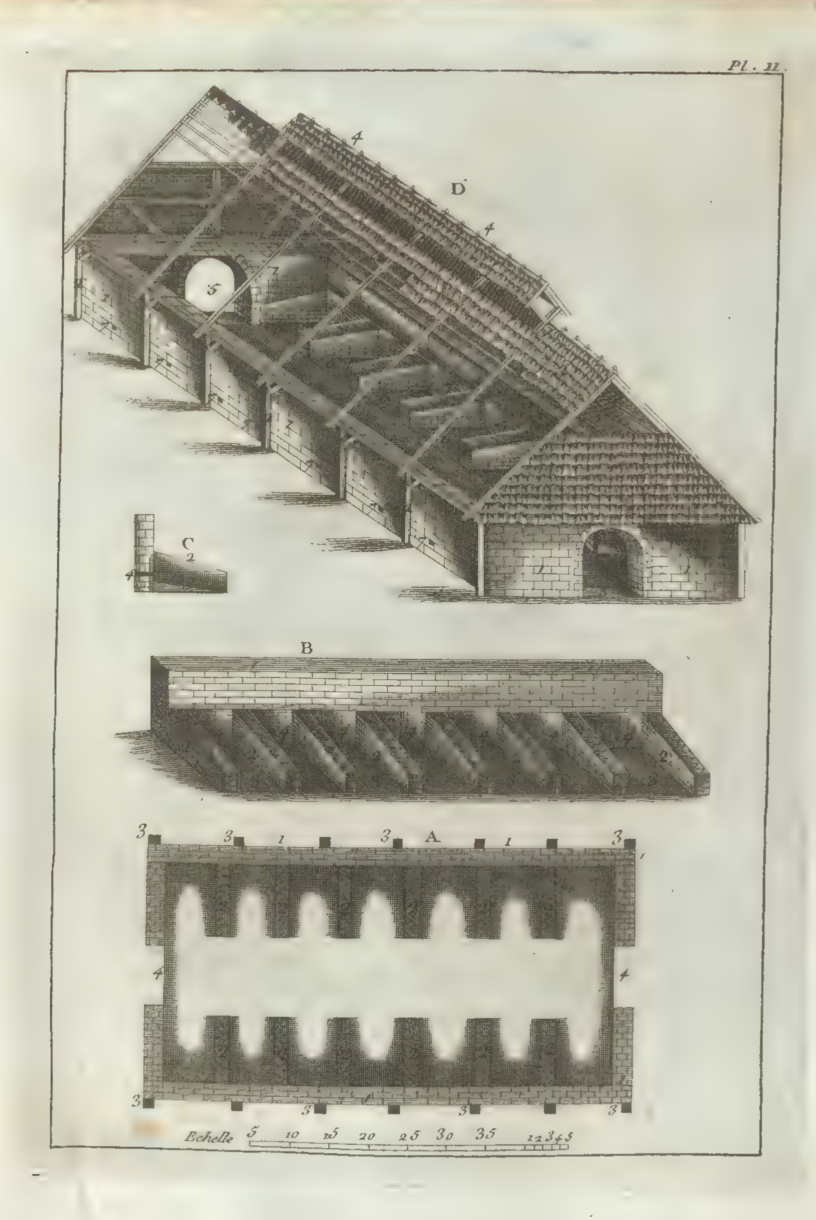
H
G
Echelle
5 10 15 20 25 30

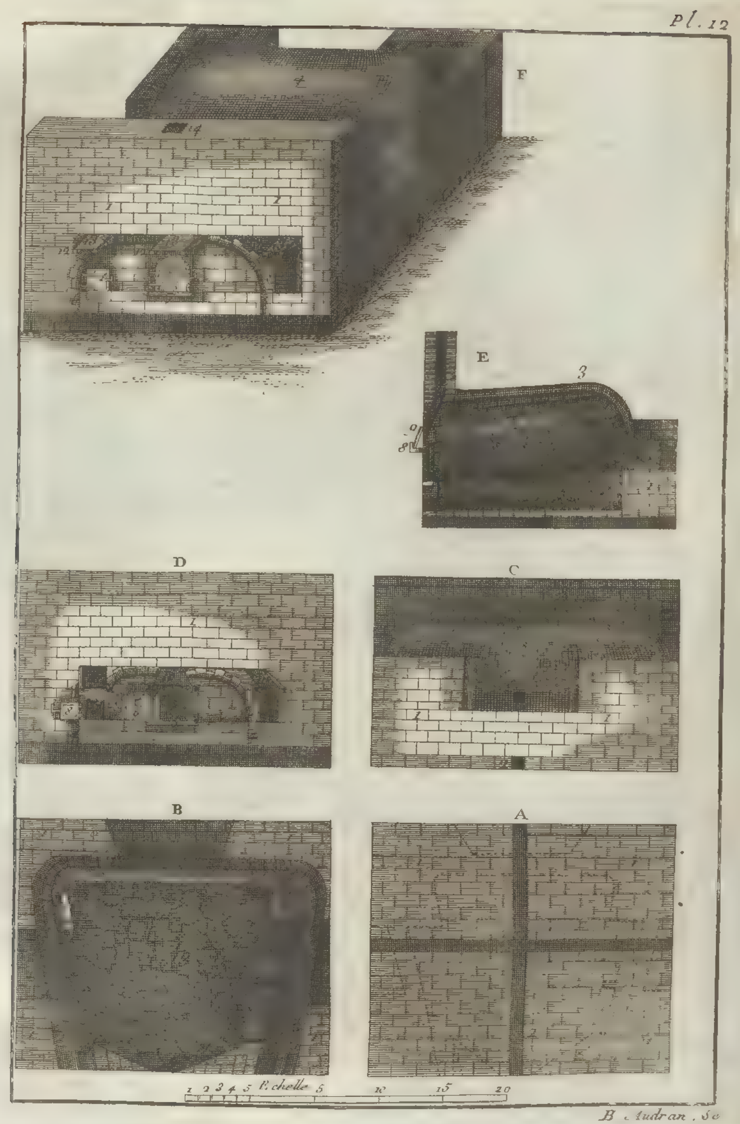
Pl. 9.



Echelle

5 10 15 20 25 30 35 12345


D
4
5
C
B
A
Echelle 5 10 15 20 25 30 35 12345


F
E
D
C
B
A
Echelle
B. Audran. Sc.

Pl. 13

F

E

D

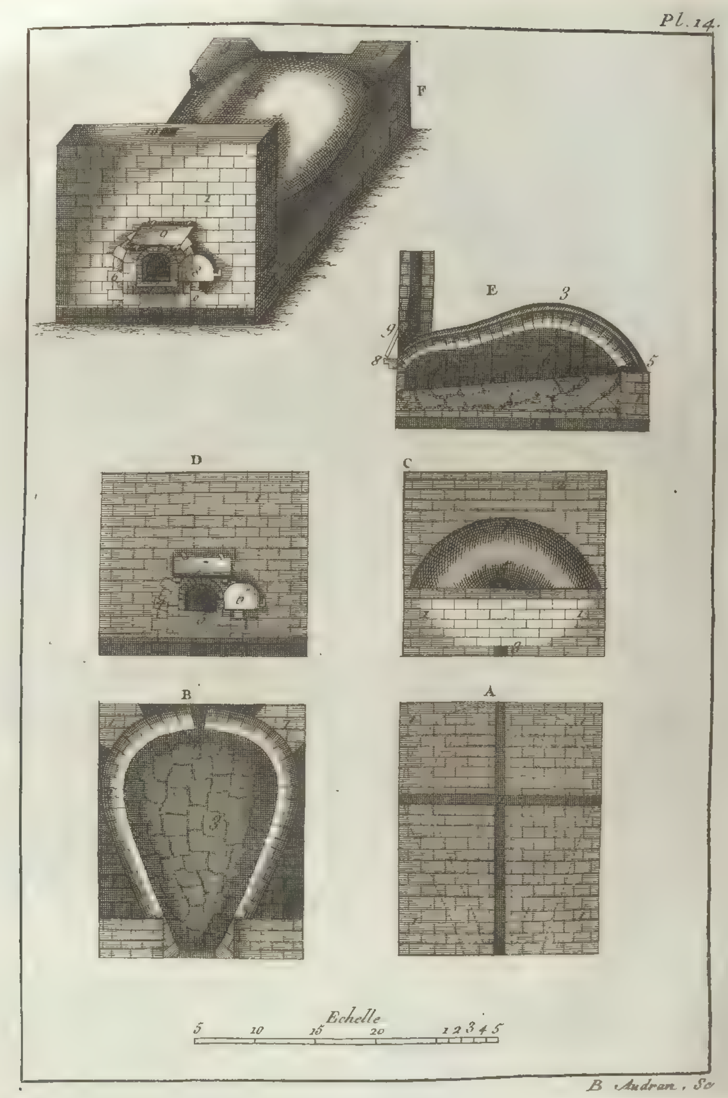
C

B

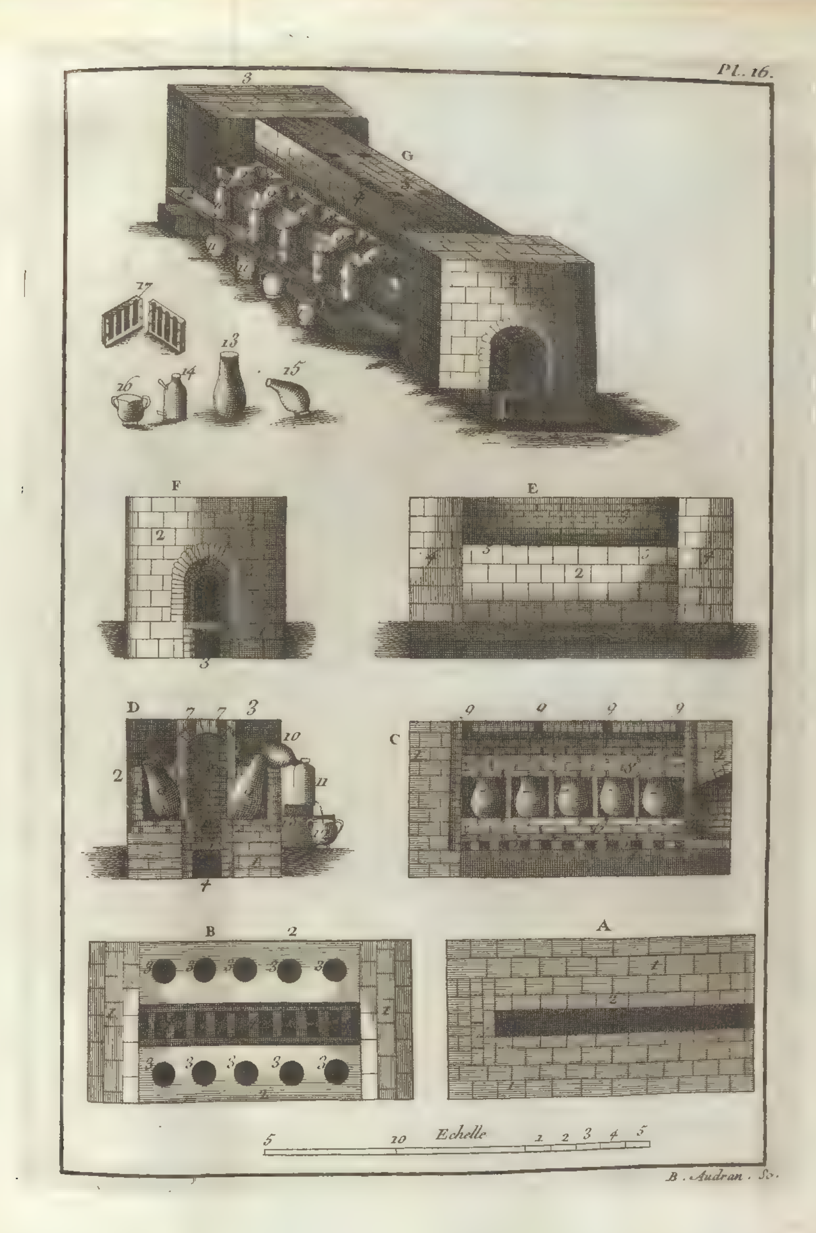
A

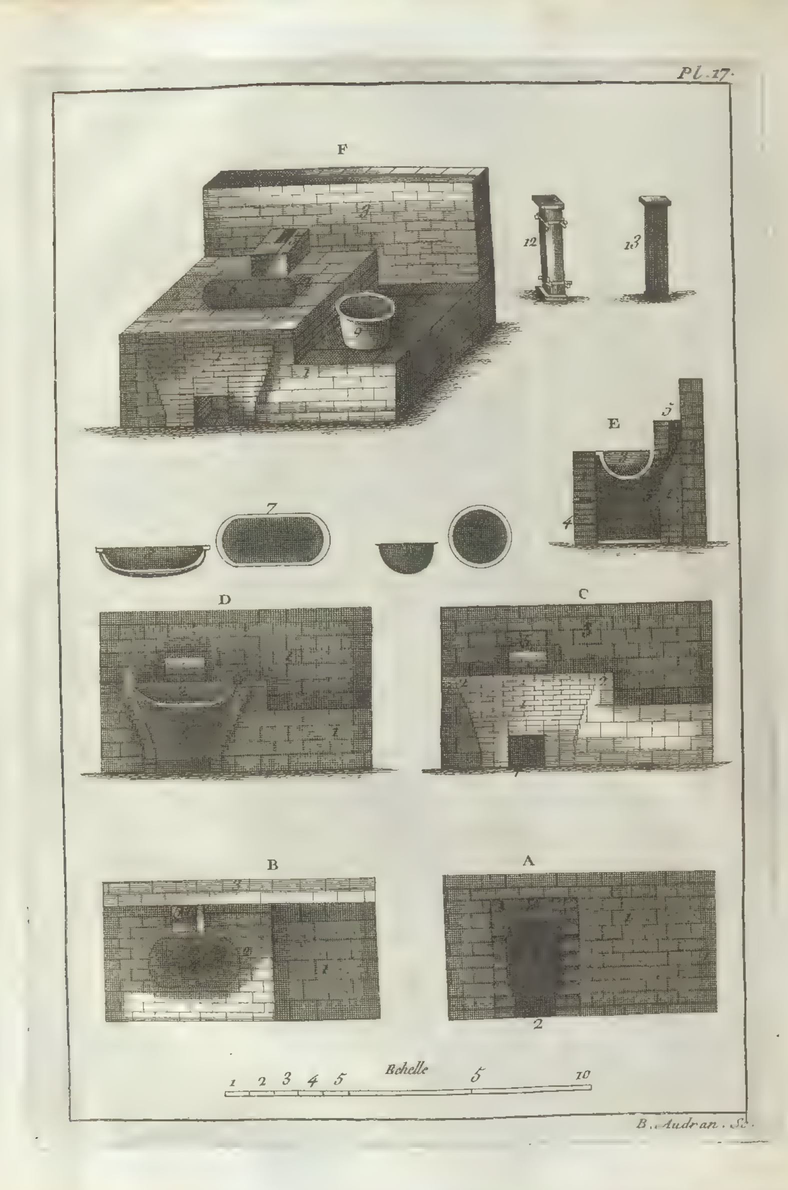
Echelle

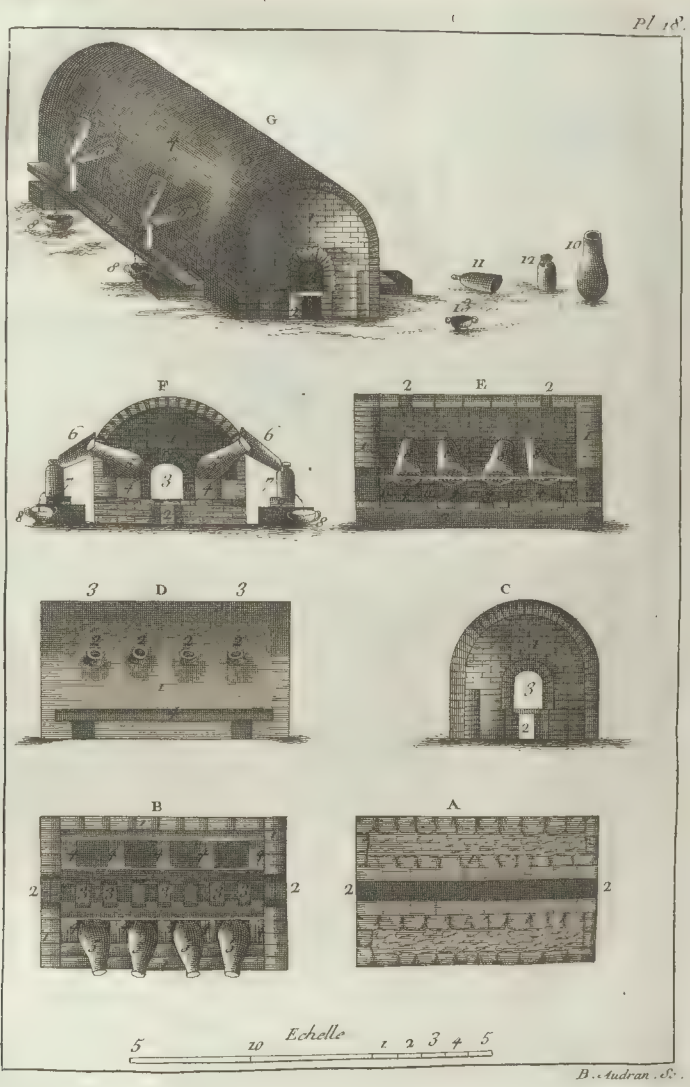
5 10 15 20 25 1 2 3 4 5



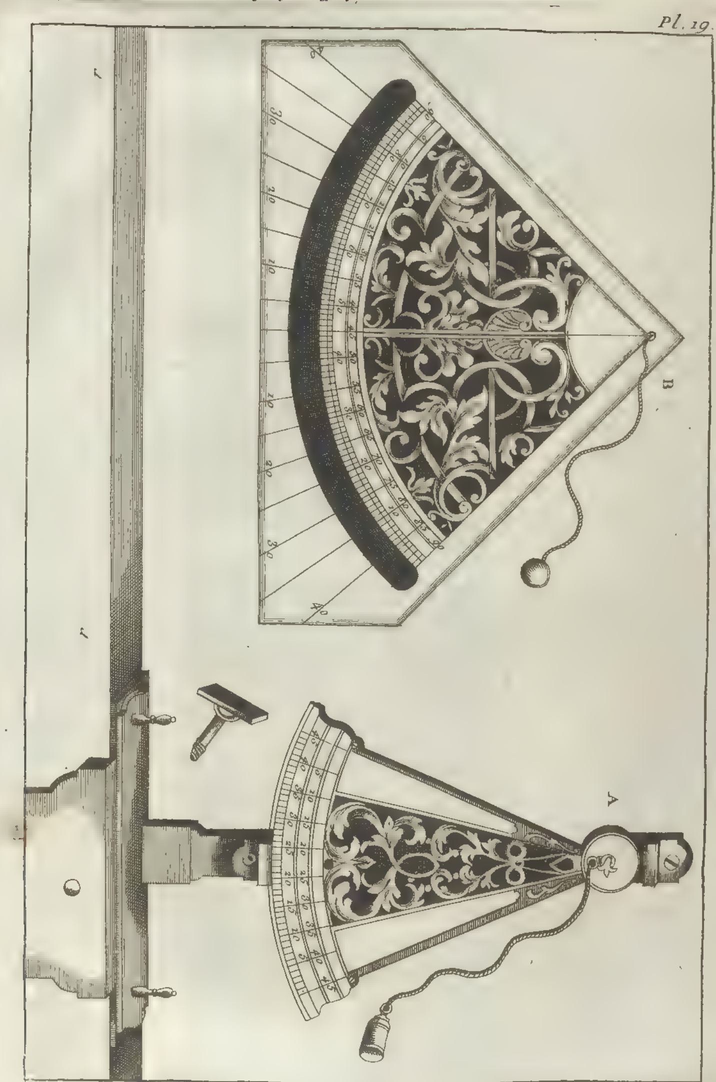
B. Audran. Sc.


G
F
E
D
C
B
A
Echelle
B. Audran. Sc.

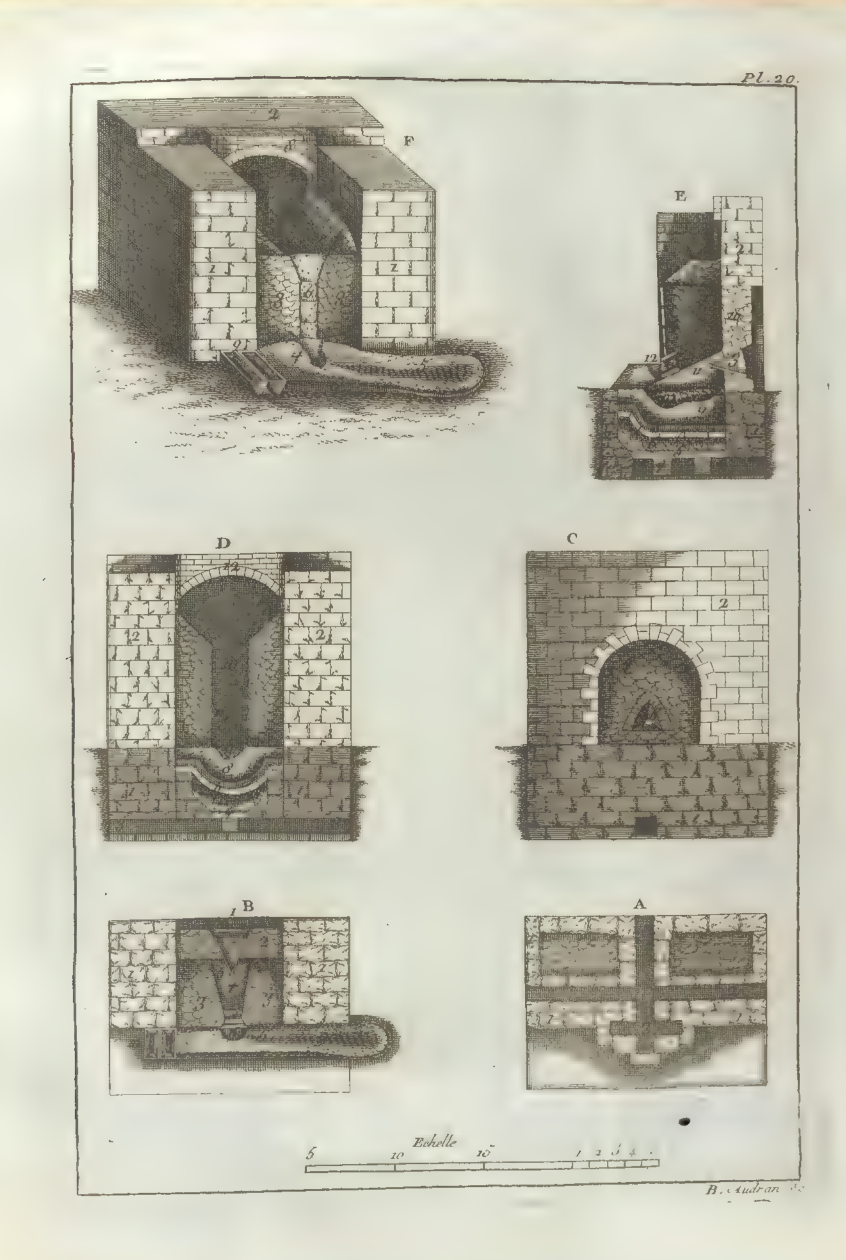

Pl. 17.
F
12
13
E
7
D
C
B
A
2
Echelle
1 2 3 4 5 5 10
B. Audran. Sc.

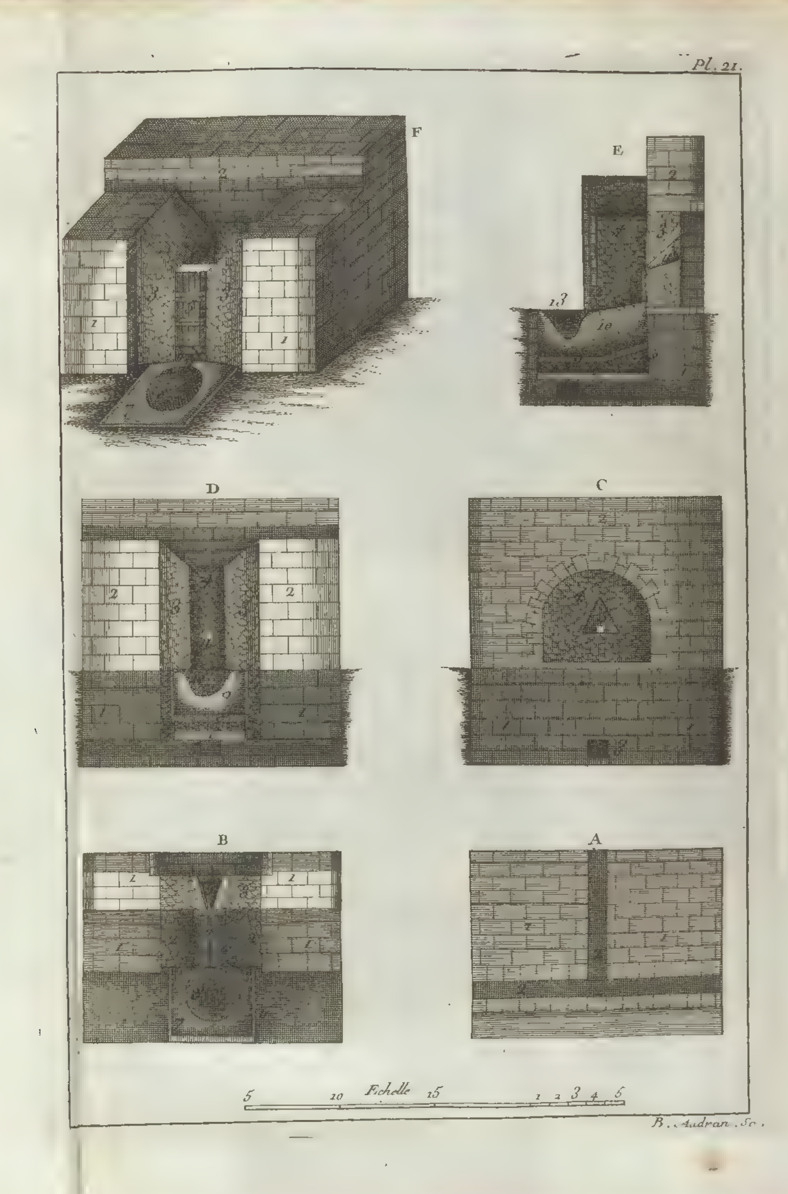


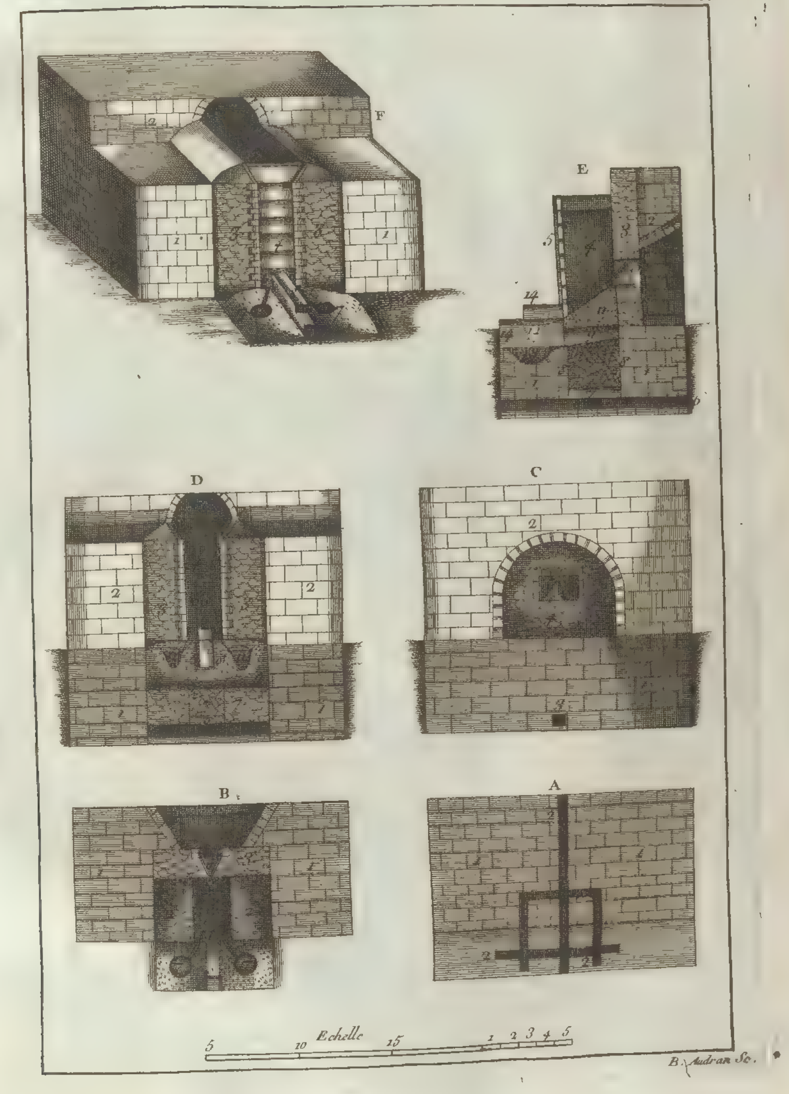
B. Audran Sc.



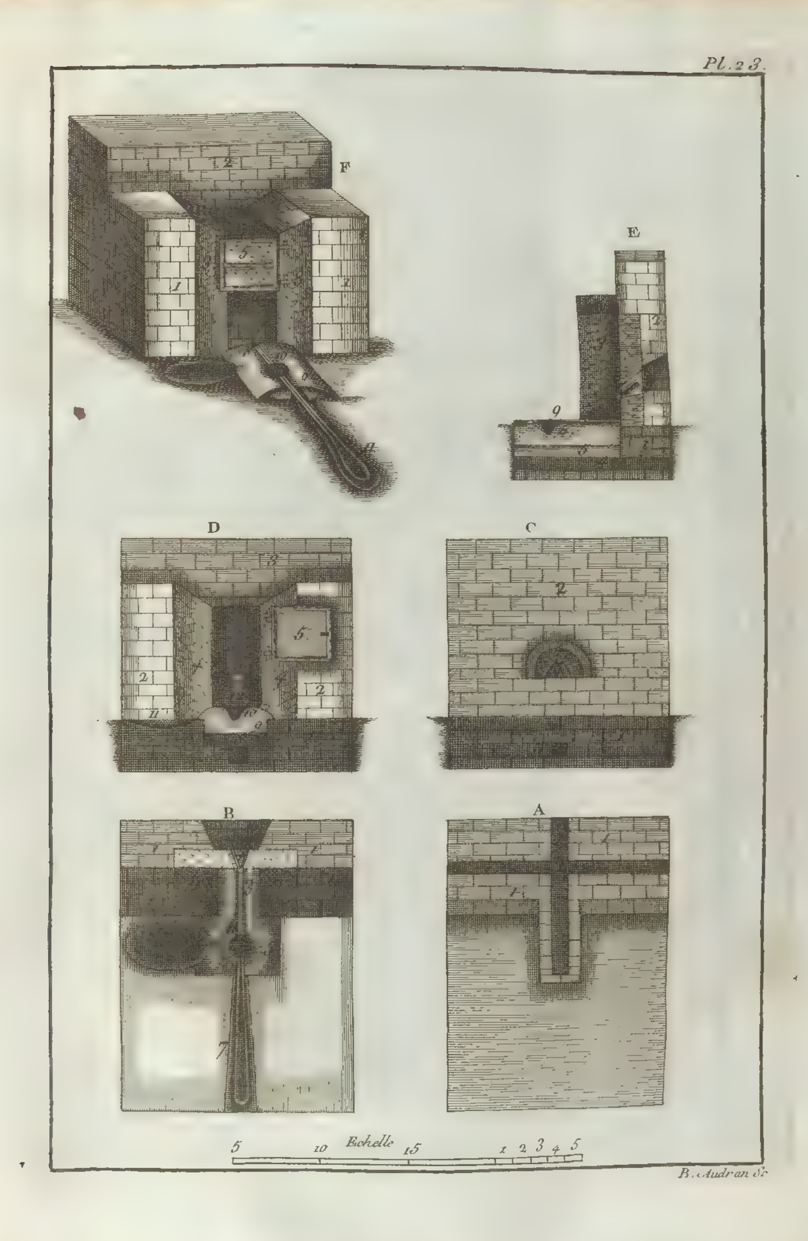
B. Audran. Sc.

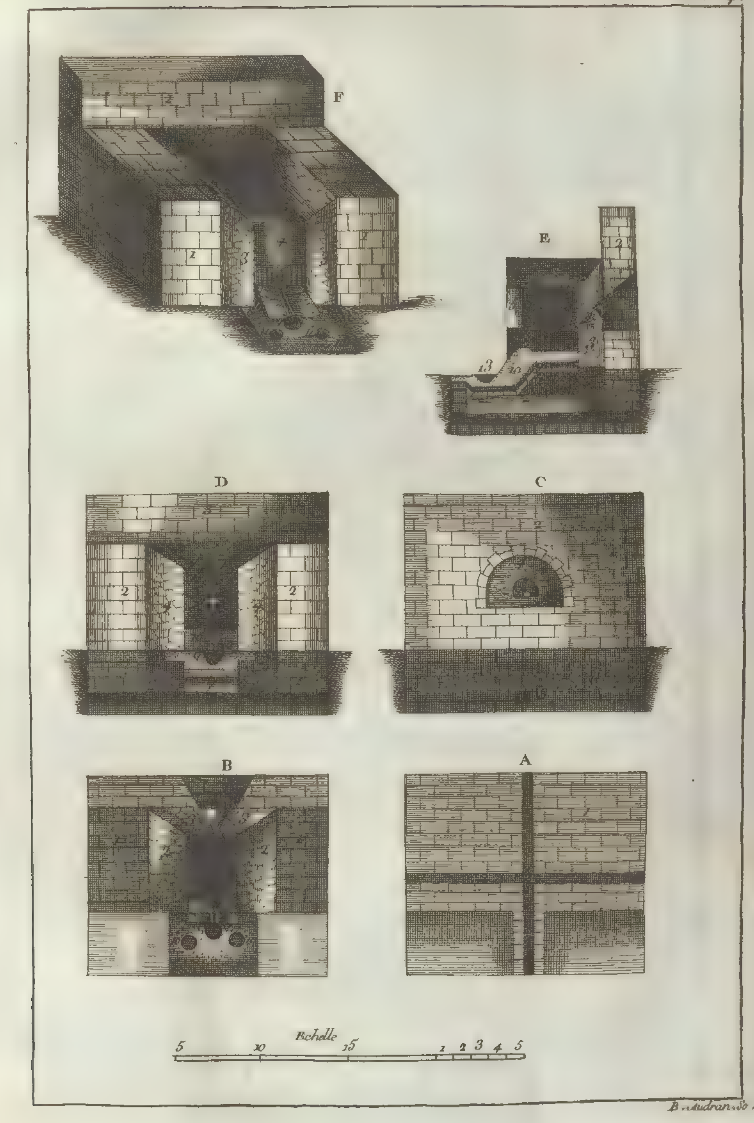

F
E
D
C
B
A
Echelle
B. Audran Sc.


F
E
D
C
B
A
Echelle
B. Audran. Sc.


F
E
D
C
B
A
Echelle
B. Audran Sc.

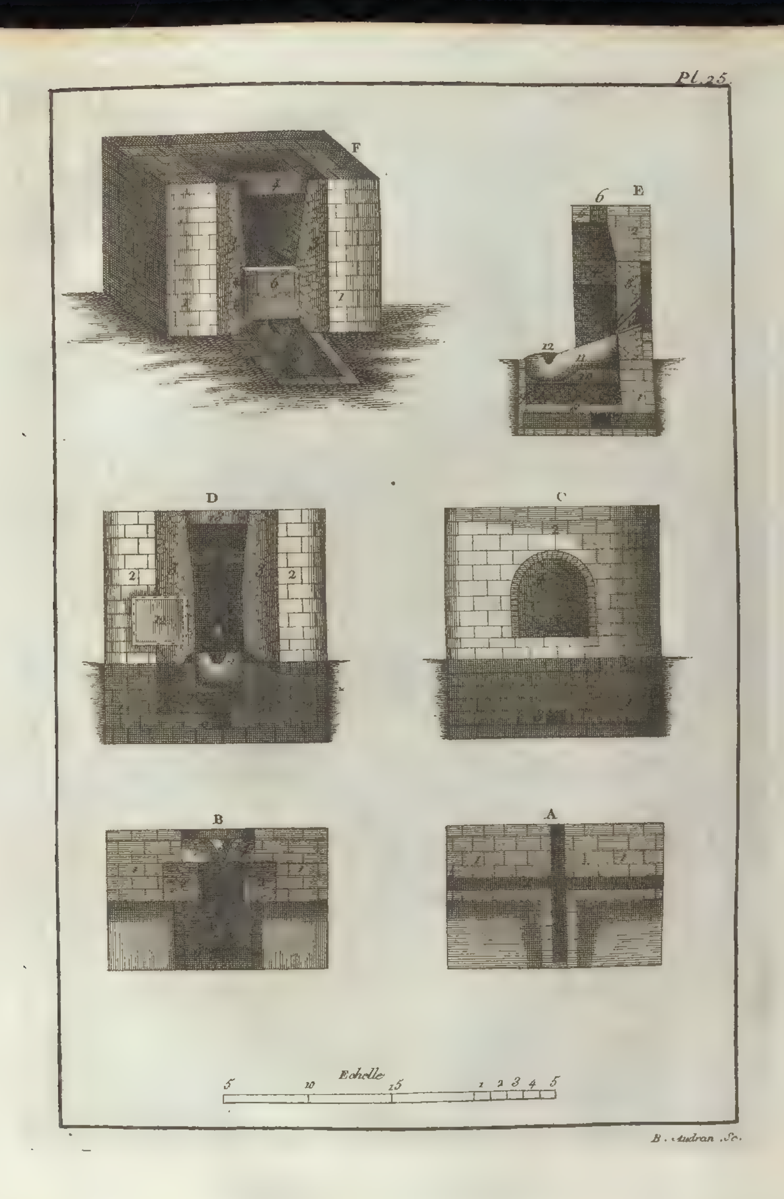



F
E
D
C
B
A
Echelle
B. Audran Sc.

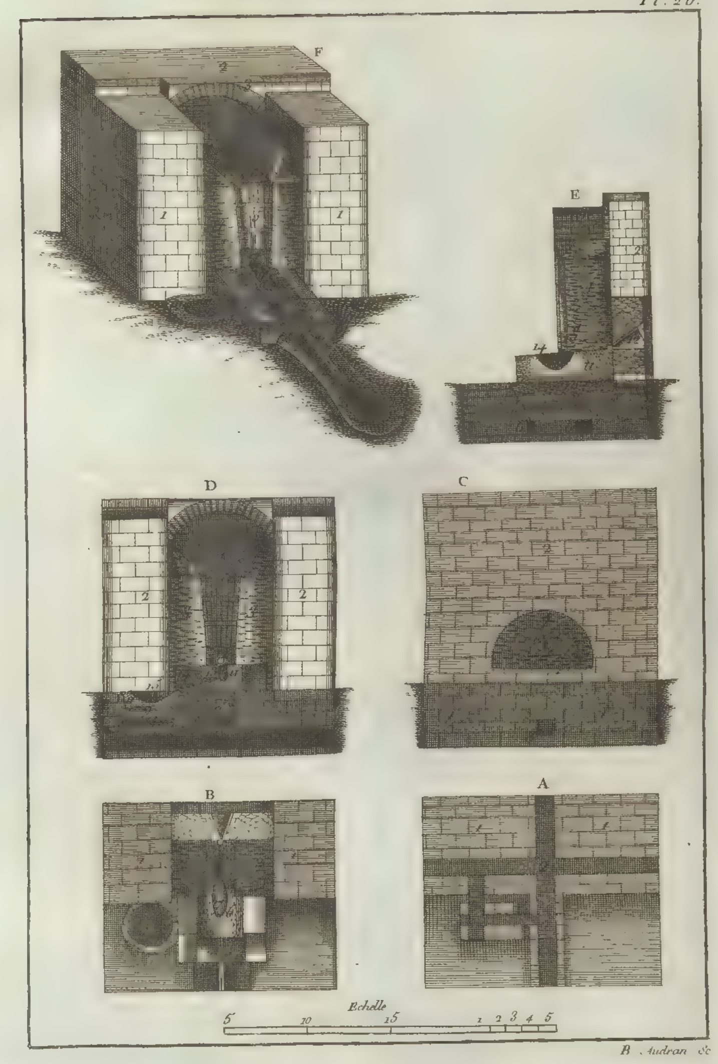


B. Audran. Sc.

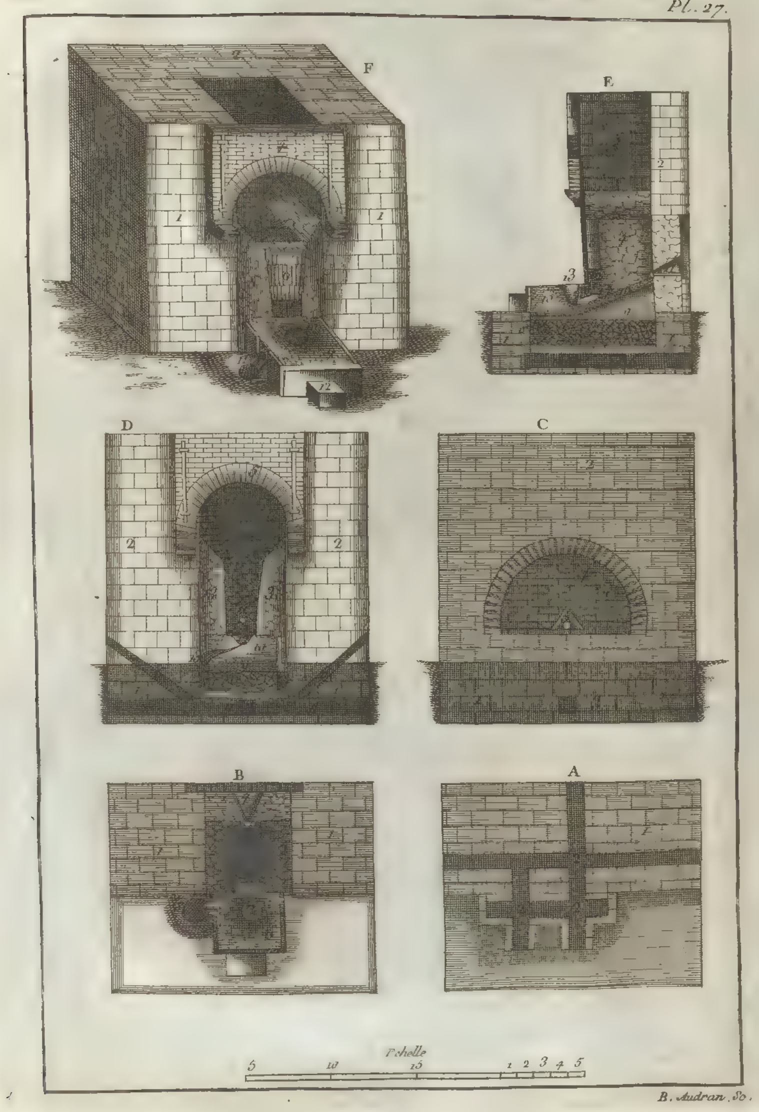




B. Audran Sc.

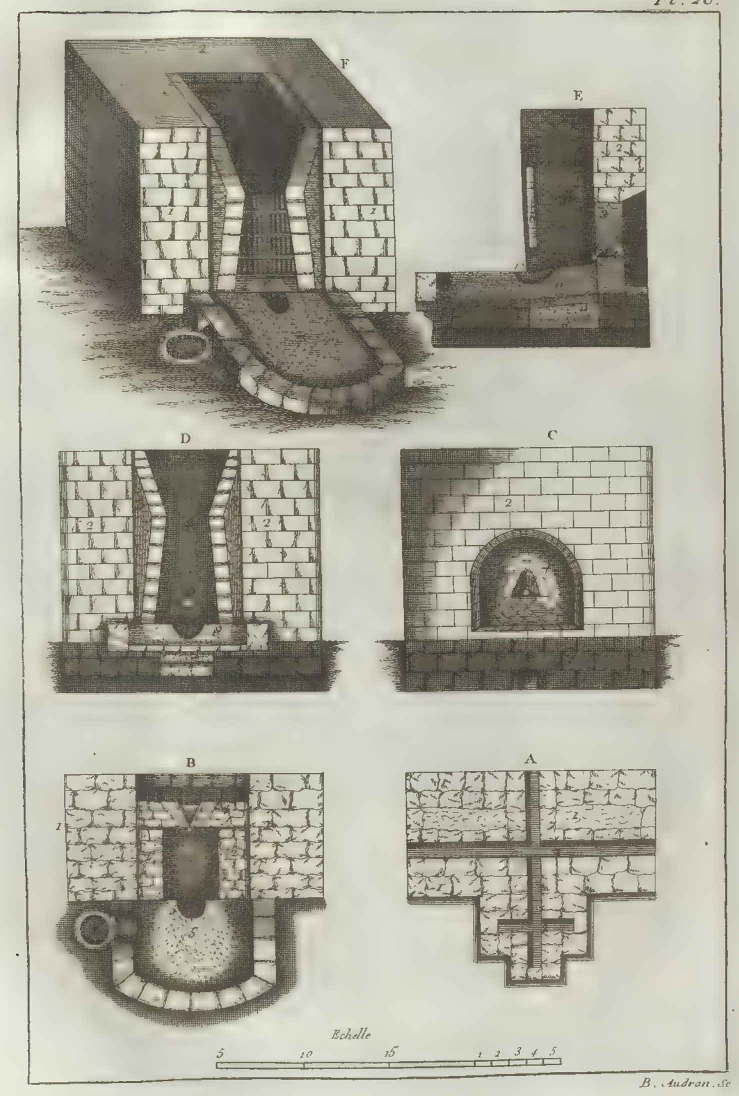


B. Audran Sc.

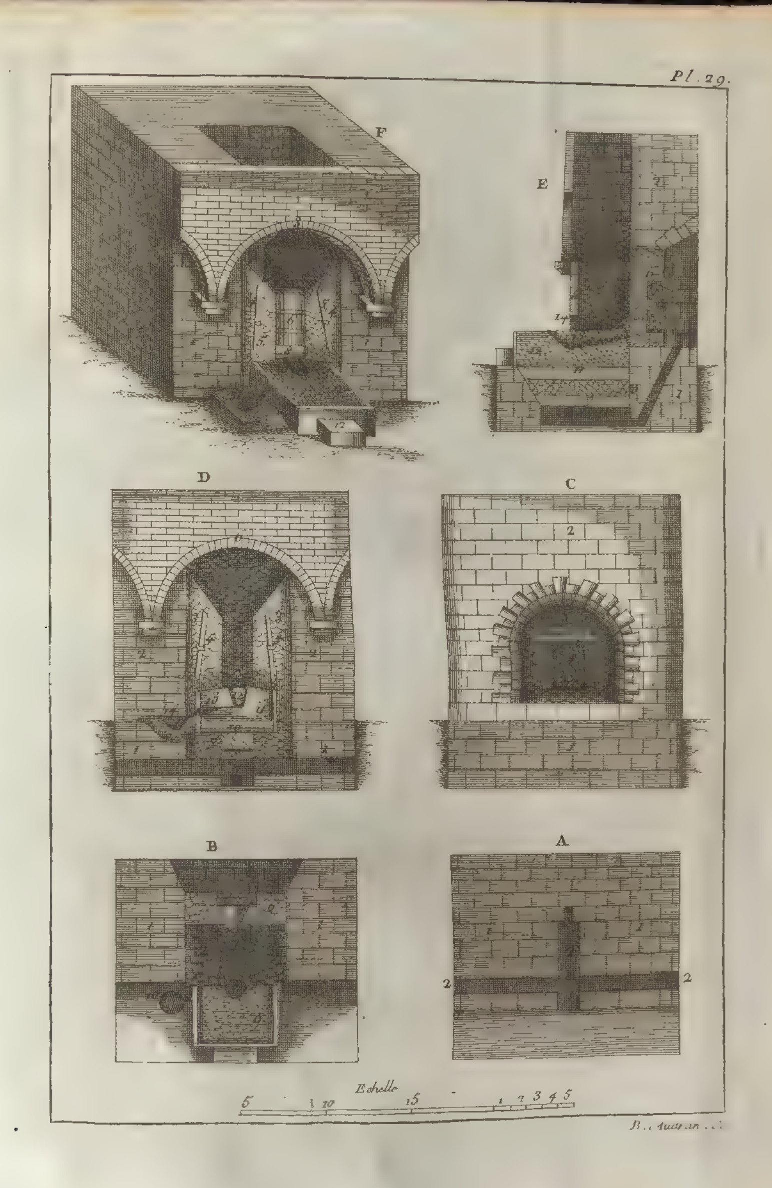


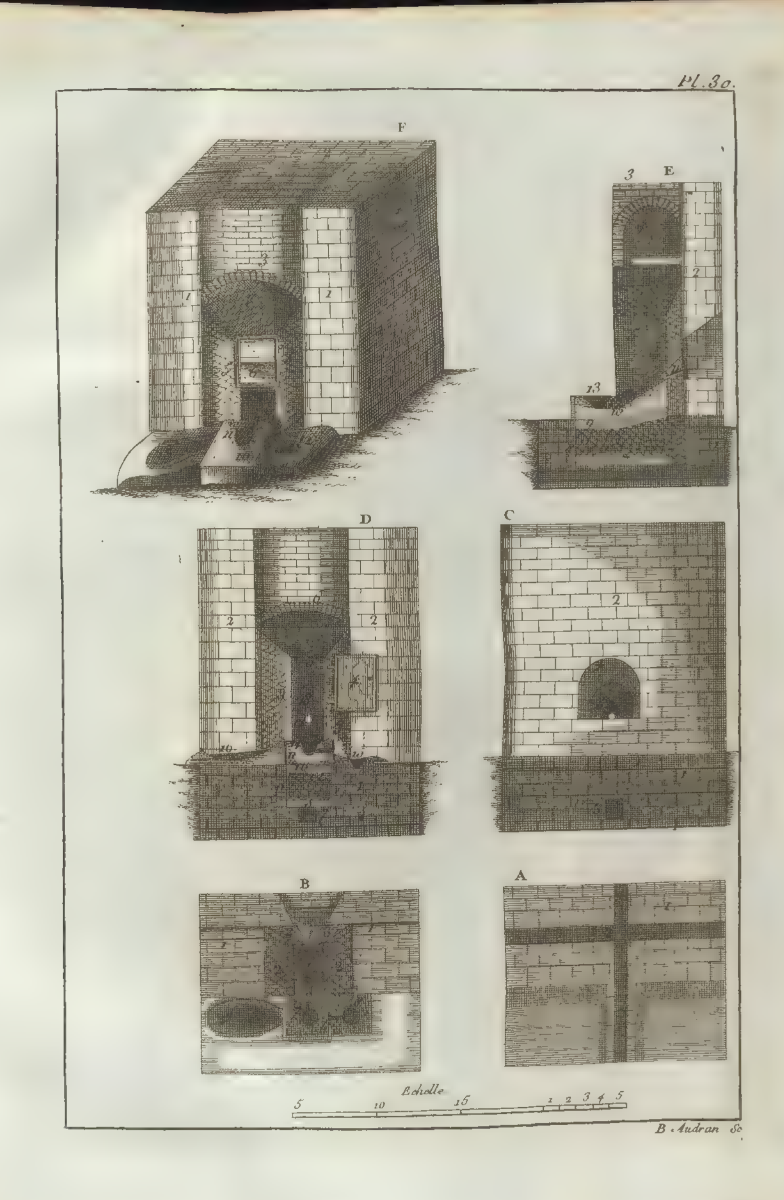
B. Audran Sc.



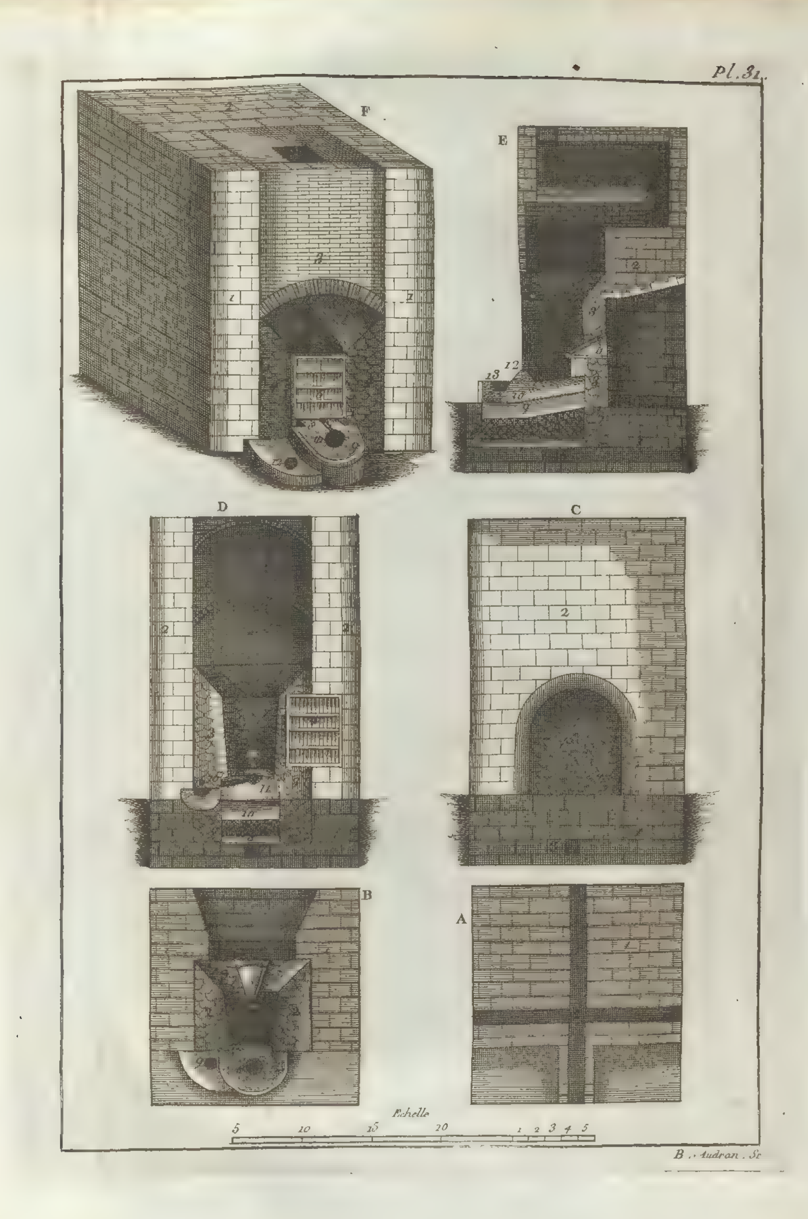


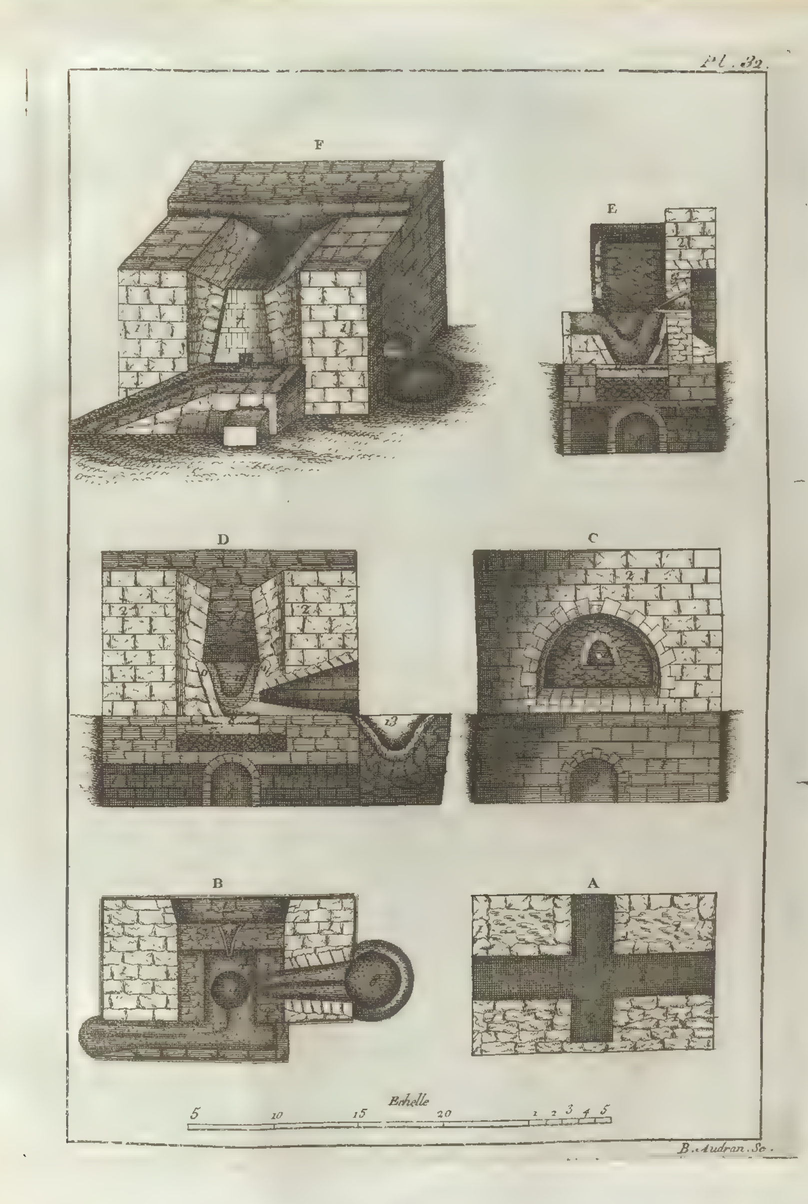
B. Audran Sc.

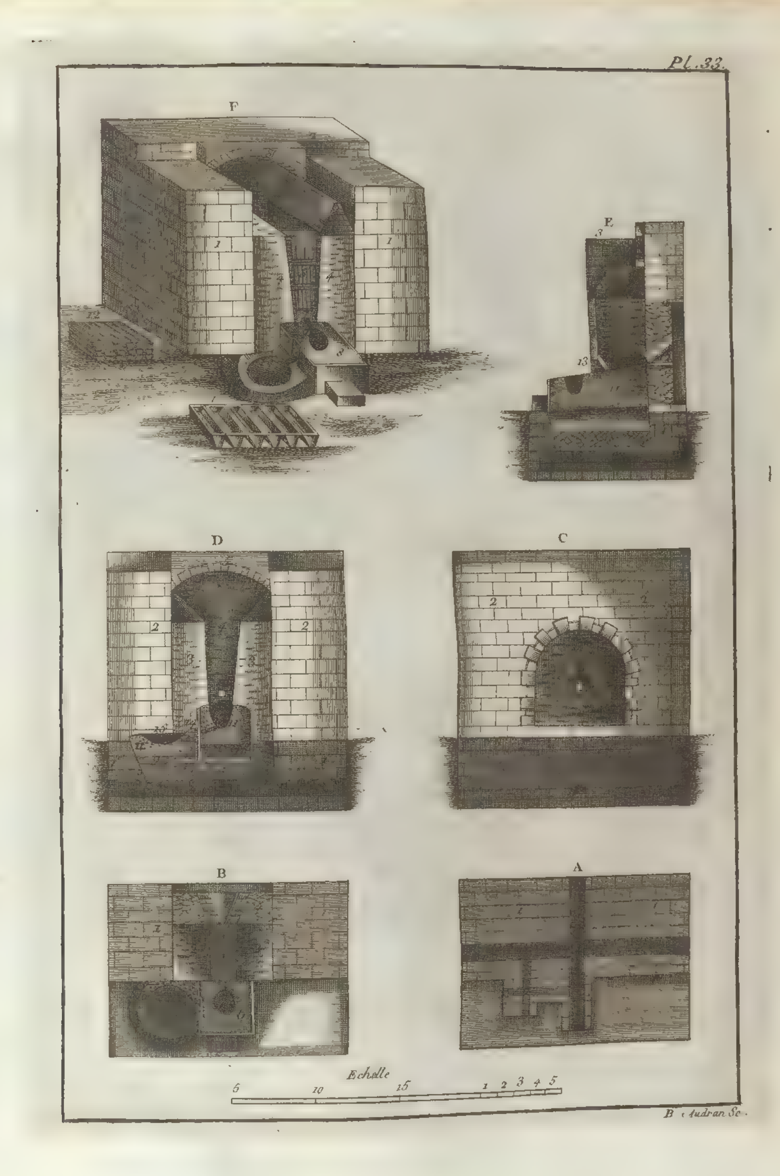

F
E
D
C
B
A
Echelle
5
10
15
1 2 3 4 5

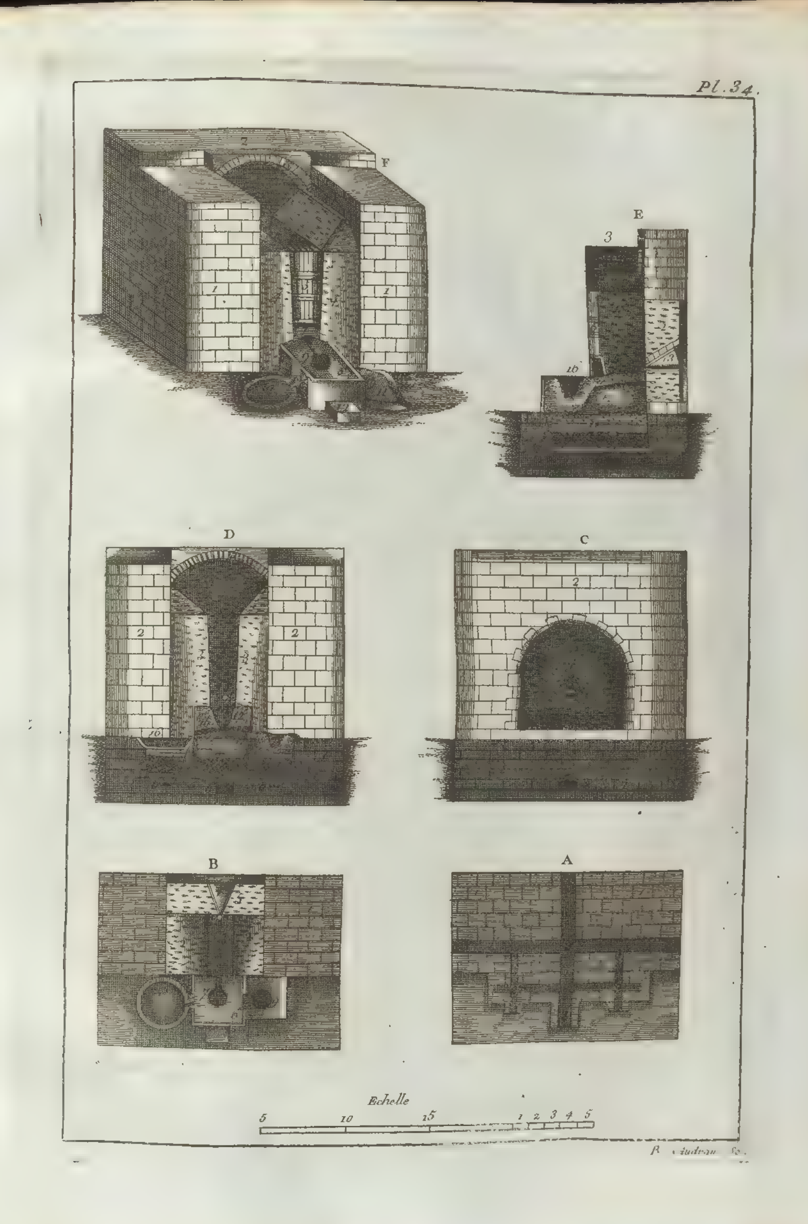


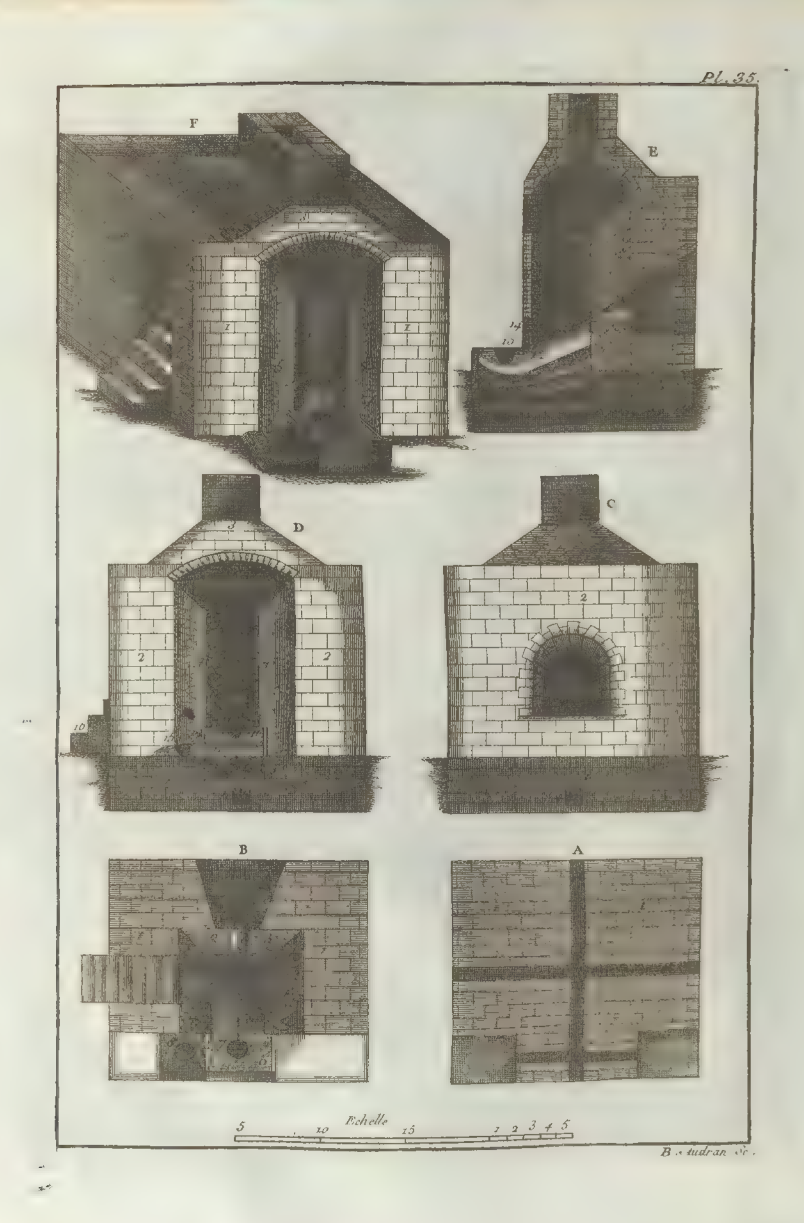
B. Audran Sc.


F
E
D
C
B
A
Echelle
5
10
15
20
1
2
3
4
5
B. Audran. Sc.

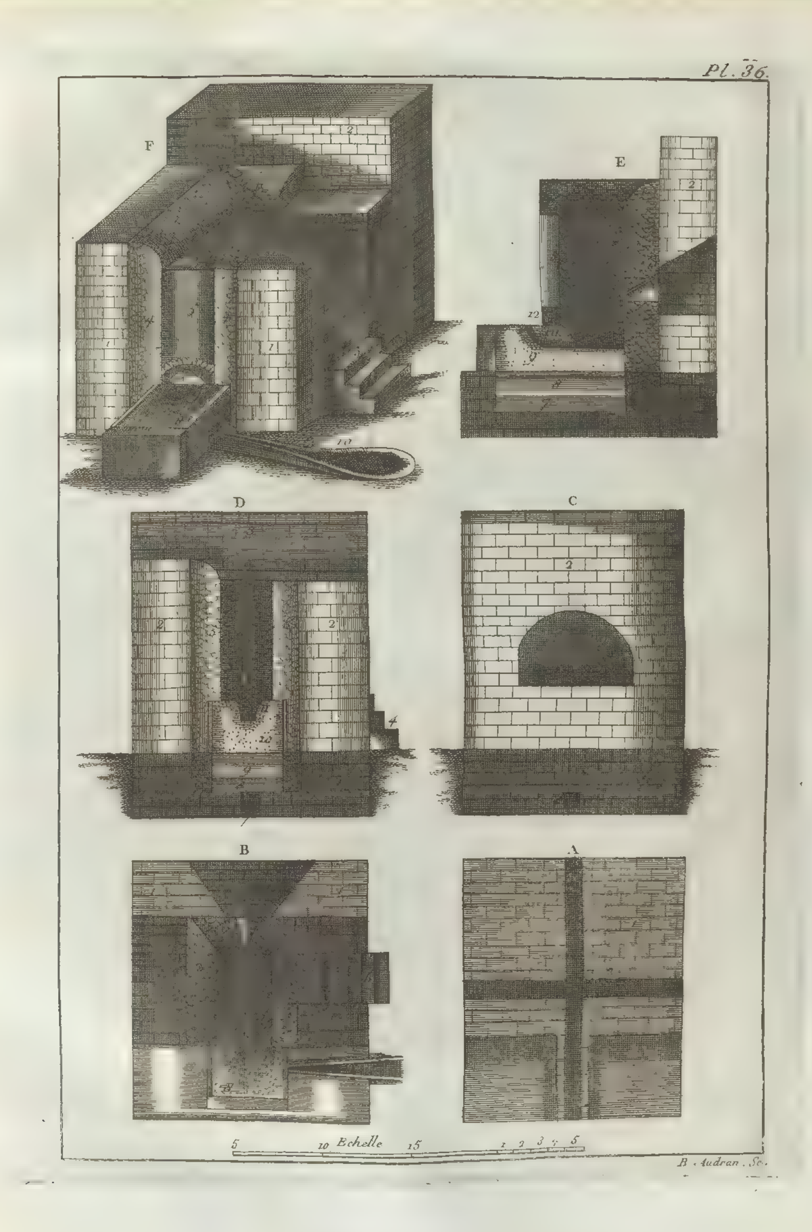

F
E
D
C
B
A
Echelle
5 10 15 20
1 2 3 4 5
B. Audran. Sc.

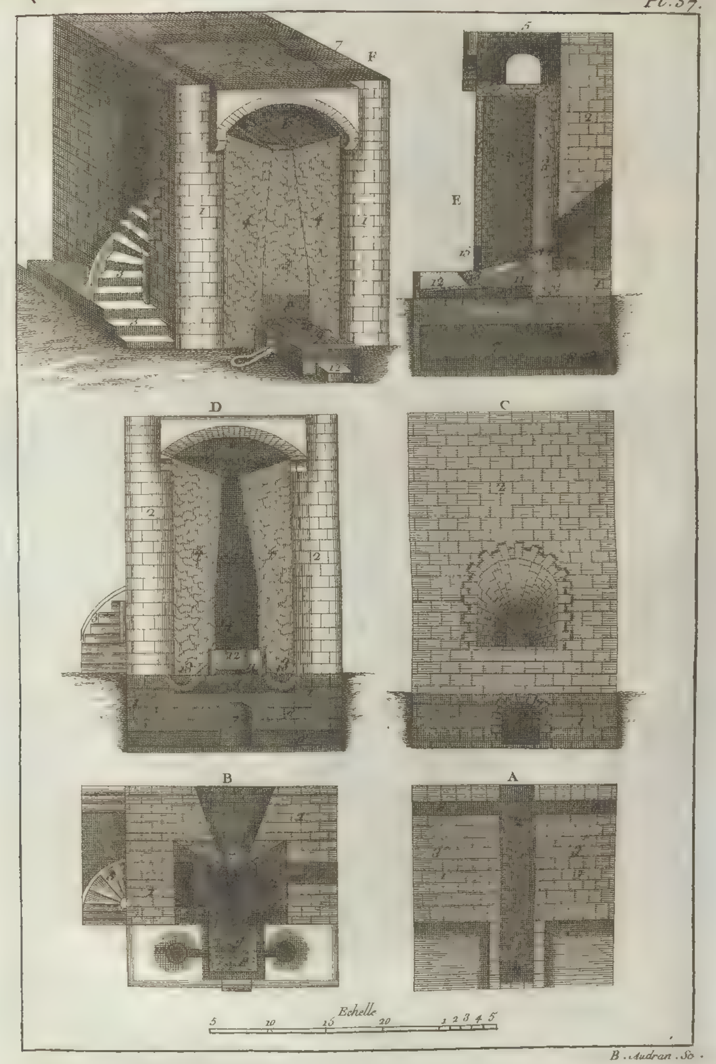

Pl. 33.
F
E
D
C
B
A
Echelle
5 10 15 1 2 3 4 5
B. Audran Sc.


F
E
D
C
B
A
Echelle
5
10
15
1 2 3 4 5

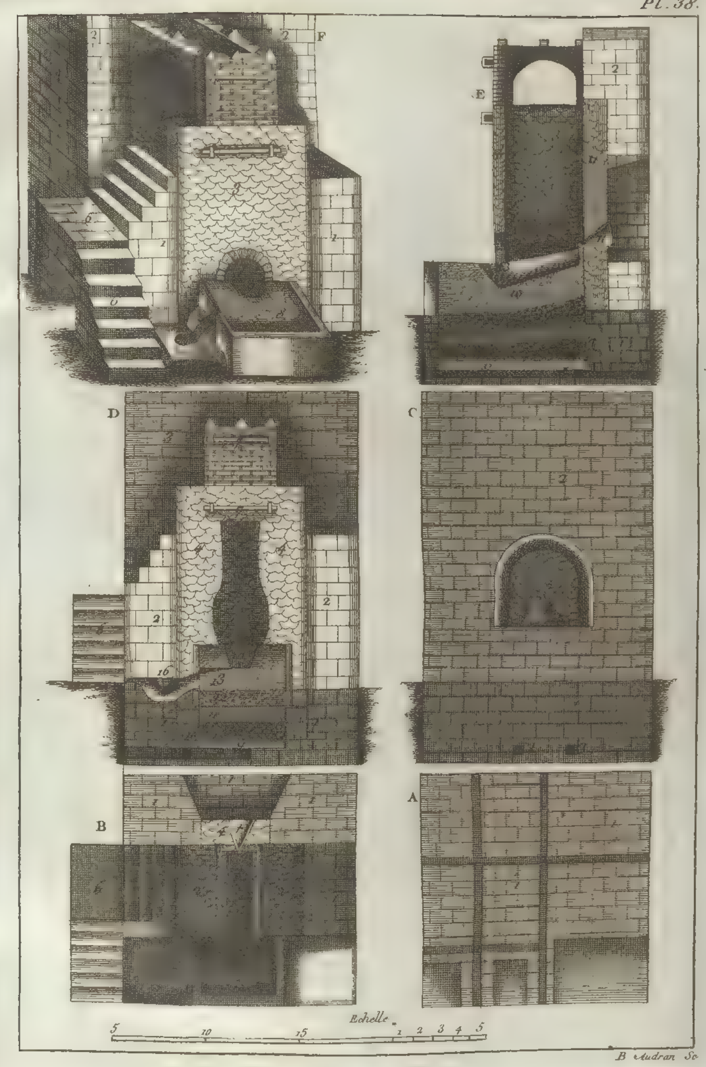


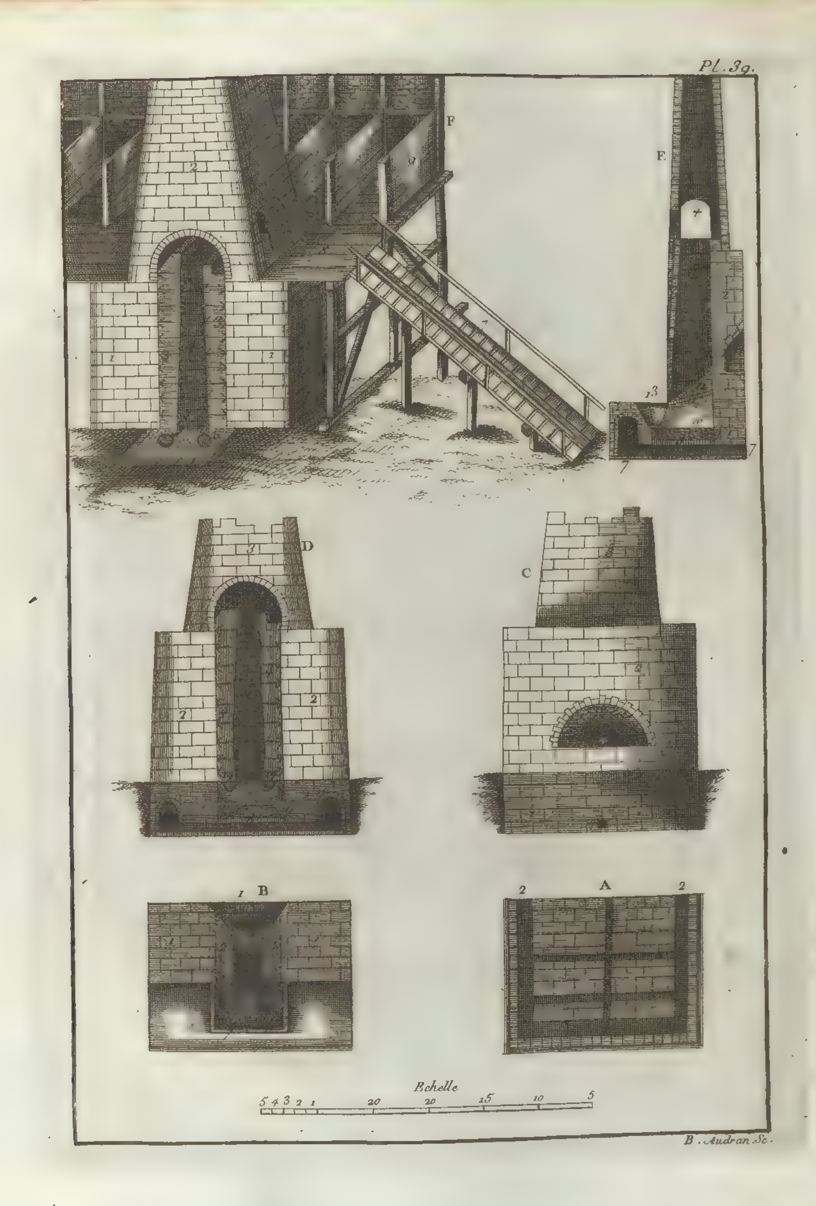
B. Audran Sc.

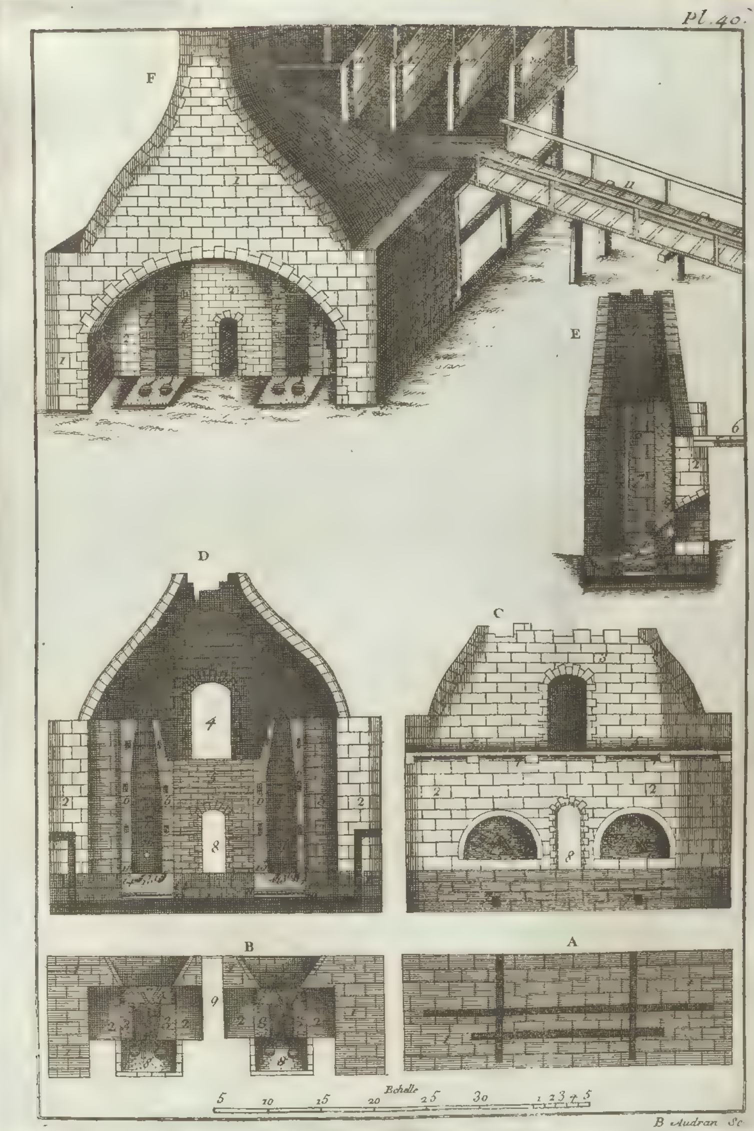

F
E
D
C
B
A
5 10 Echelle 15
B. Audran. Sc.

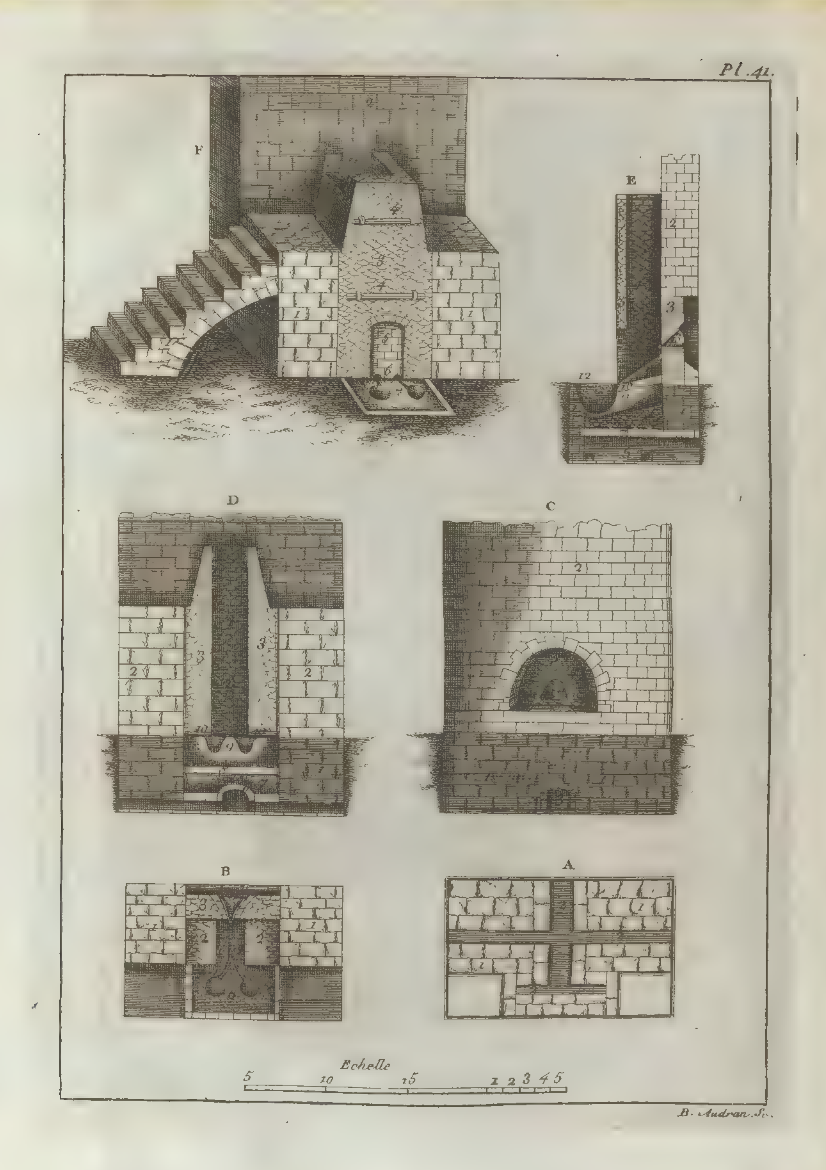


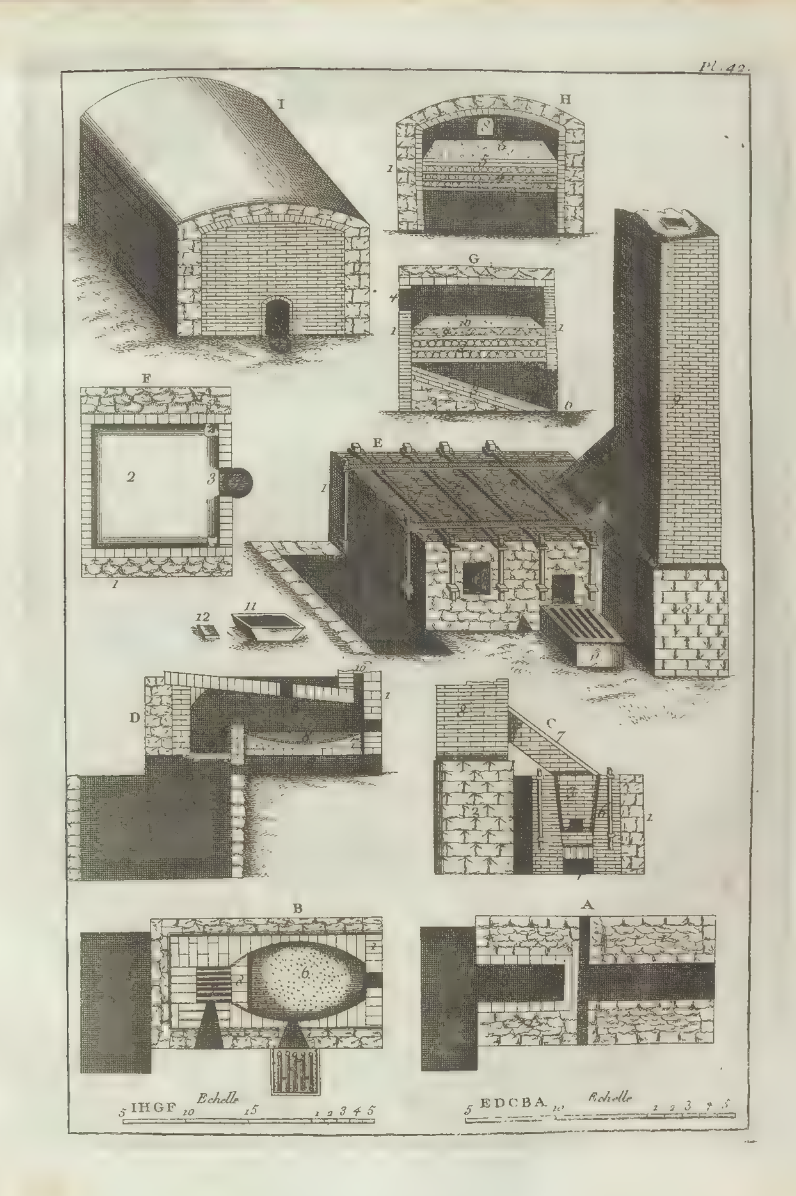
B. Audran. Sc.

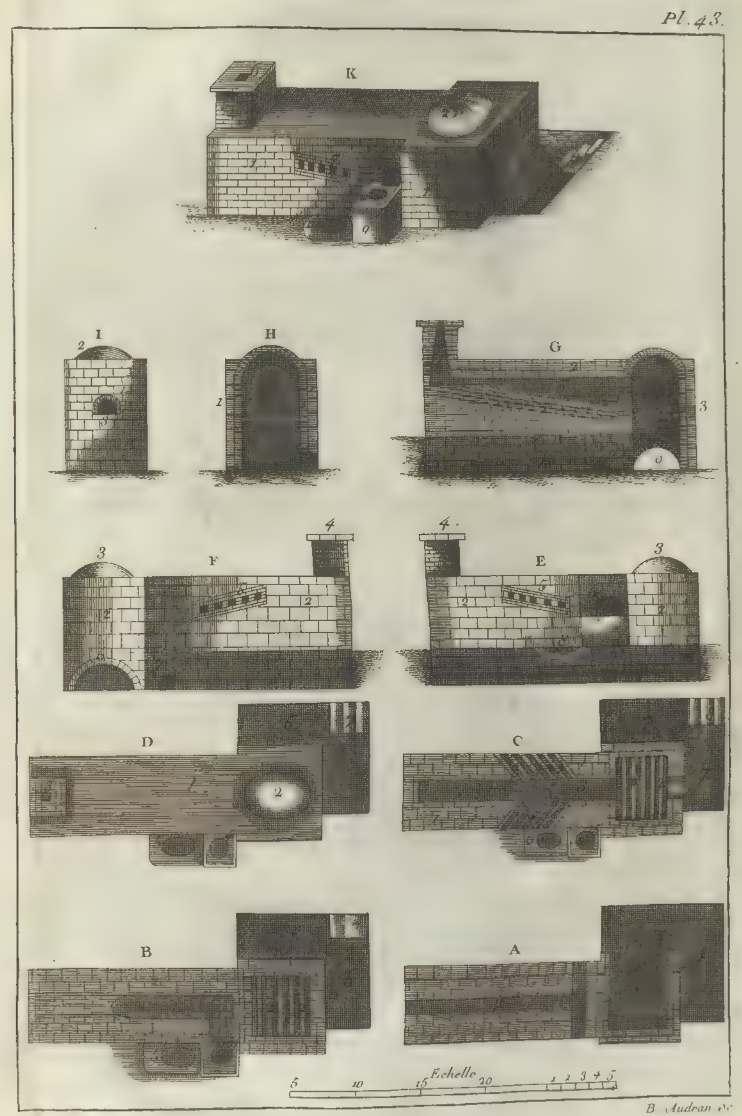

Pl. 38.
F
E
D
C
B
A
Echelle
5 10 15
1 2 3 4 5
B Audran Sc.


Pl. 39.
F
E
D
C
B
A
Echelle
5 4 3 2 1 20 20 15 10 5
B. Audran Sc.

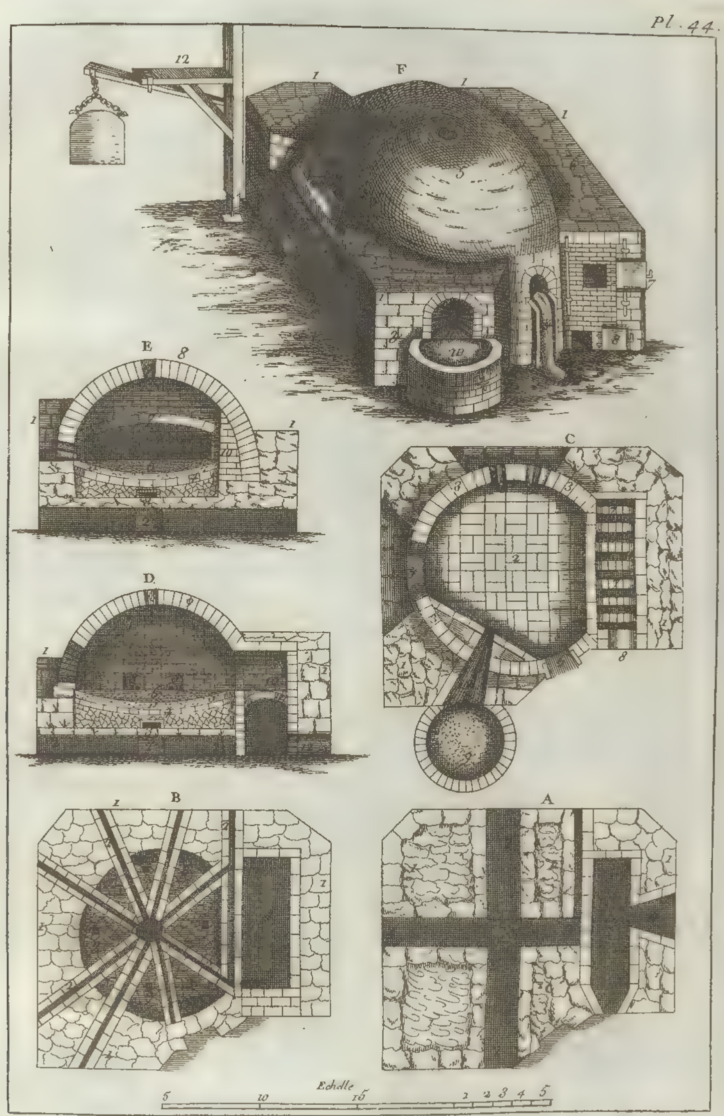

F
E
D
C
B
A
Echelle
5 10 15 20 25 30
1 2 3 4 5
B Audran Sc.

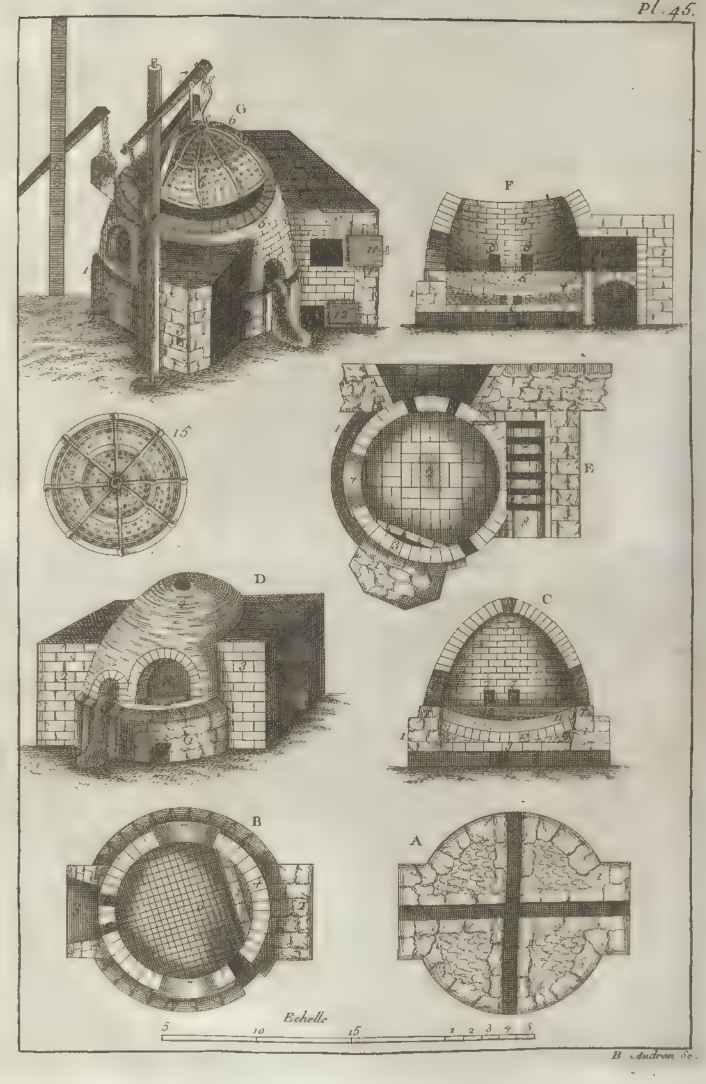

Pl. 41.
F
E
D
C
B
A
Echelle
5 10 15 1 2 3 4 5
B. Audran Sc.

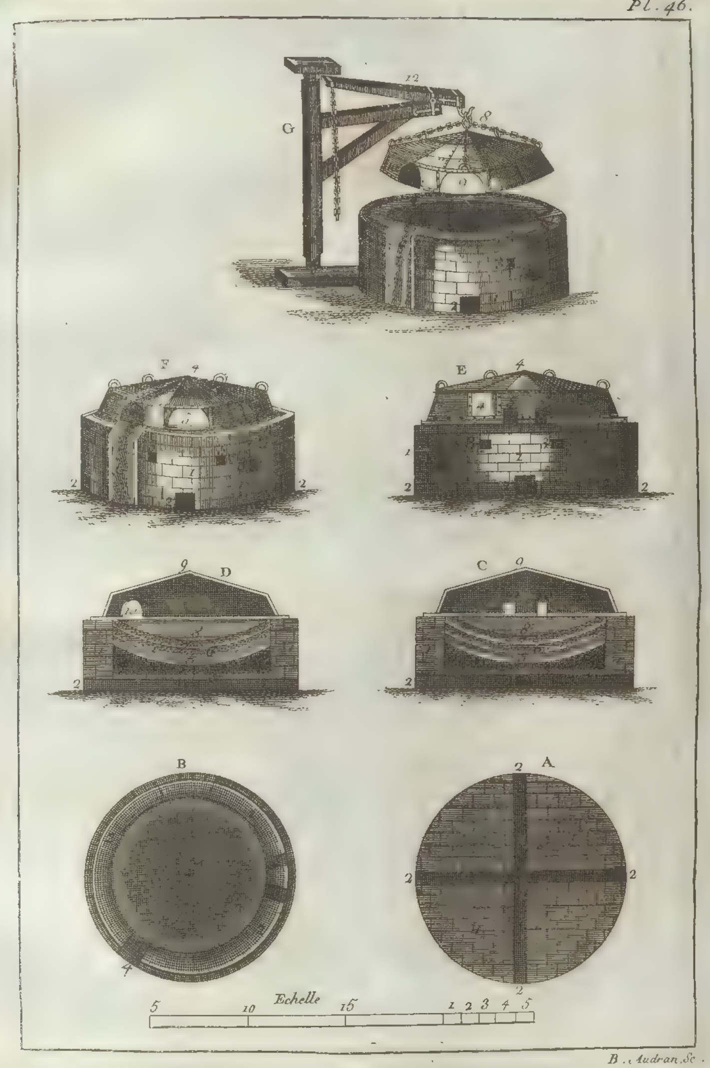

Pl. 42.
I
H
G
F
E
D
C
B
A
IHGF
Echelle
EDCBA
Echelle



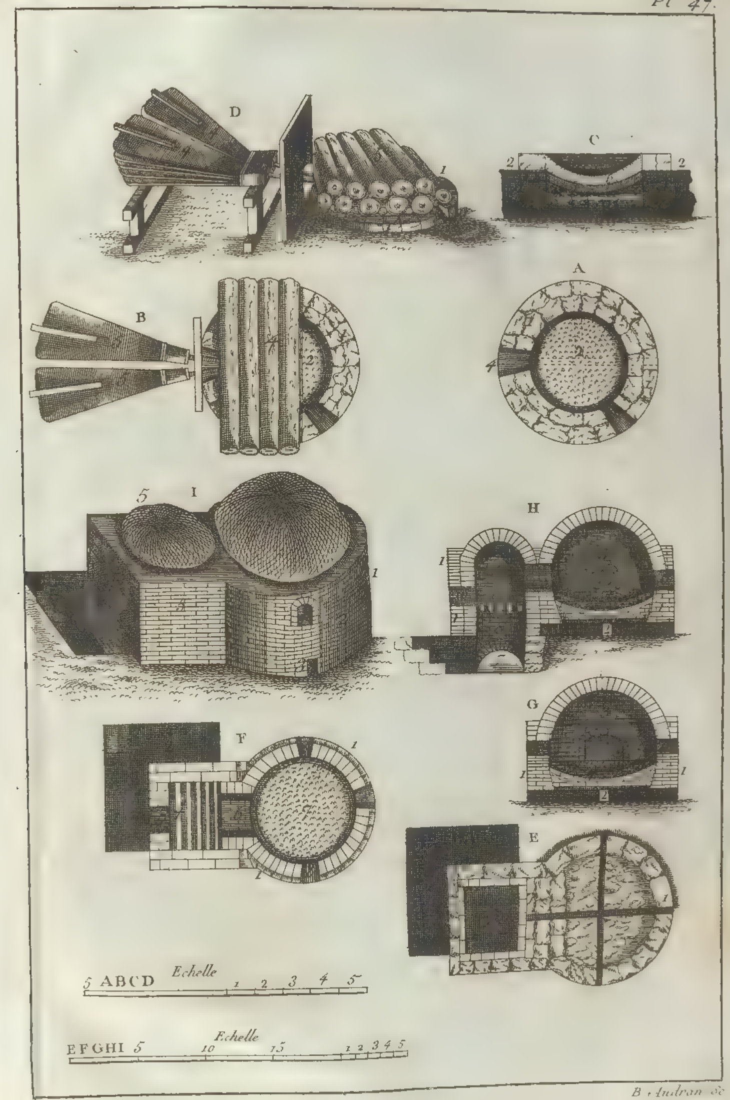
Pl. 43.
K
I
H
G
F
E
D
C
B
A
Echelle
B. Audran sc.


F
E
D
C
B
A
Echelle
B. Audran Sc.

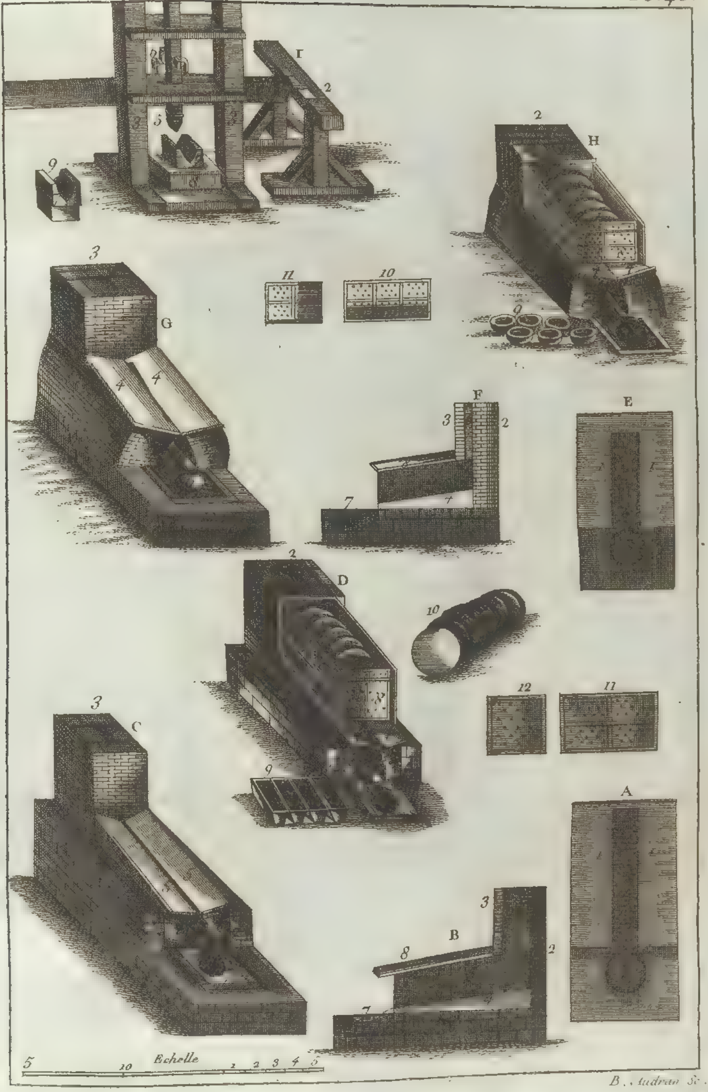

G
F
15
E
D
C
B
A
Echelle
5 10 15 1 2 3 4 5
B Audran Sc.

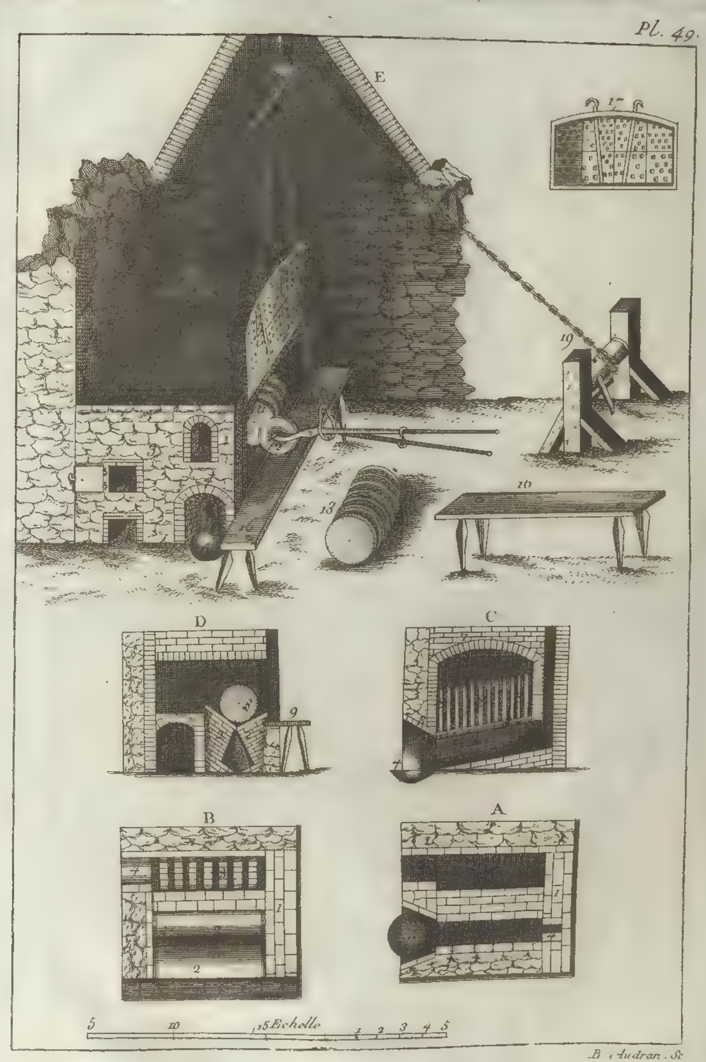


B. Audran Sc.



D
C
A
B
I
H
G
F
E
5 ABCD Echelle 1 2 3 4 5
EFGHI 5 Echelle 10 15 1 2 3 4 5
B. Audran sc


I
H
G
F
E
D
C
B
A
Echelle
5 10 1 2 3 4 5
B. Audran Sc.


E
17
19
10
13
D
C
B
A
Echelle
B. Audran. Sc.

I

H

G

F

E

D

C

B

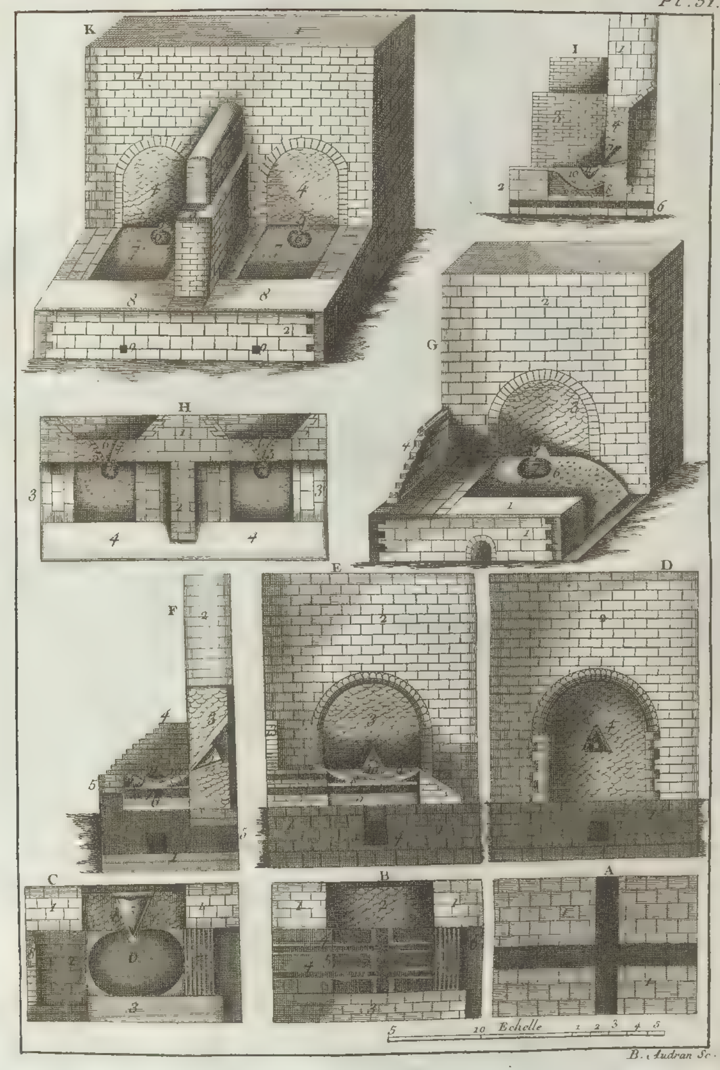
A

Echelle

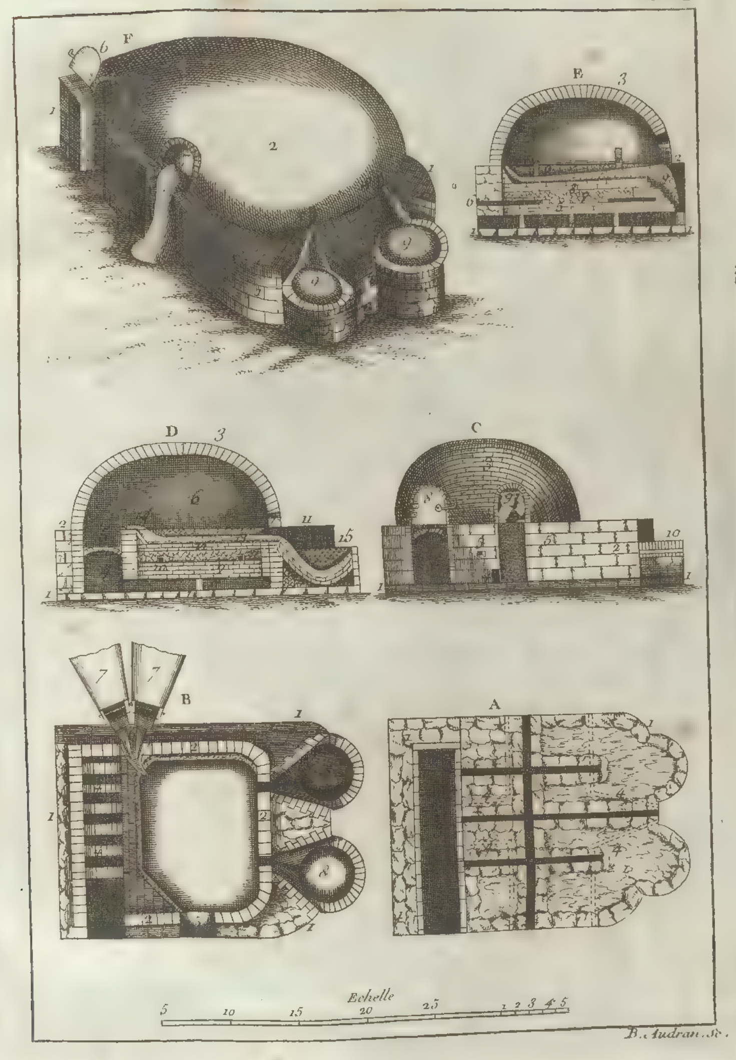
5 4 3 2 1 15 10 5

B. Audran Sc.

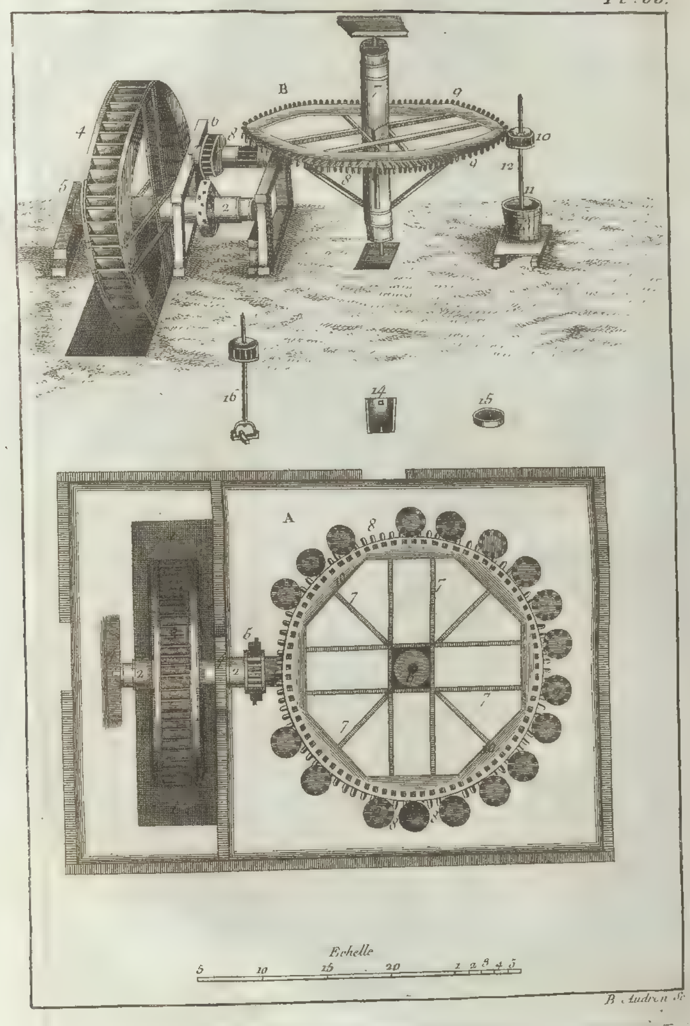


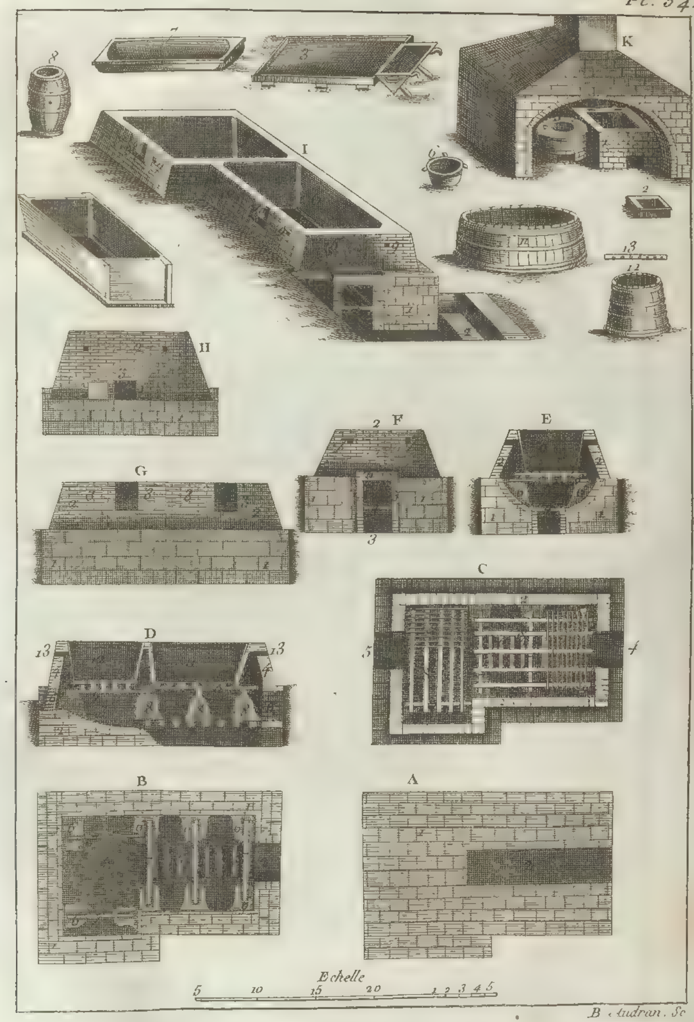

K
I
H
G
F
E
D
C
B
A
Echelle
B. Audran Sc.

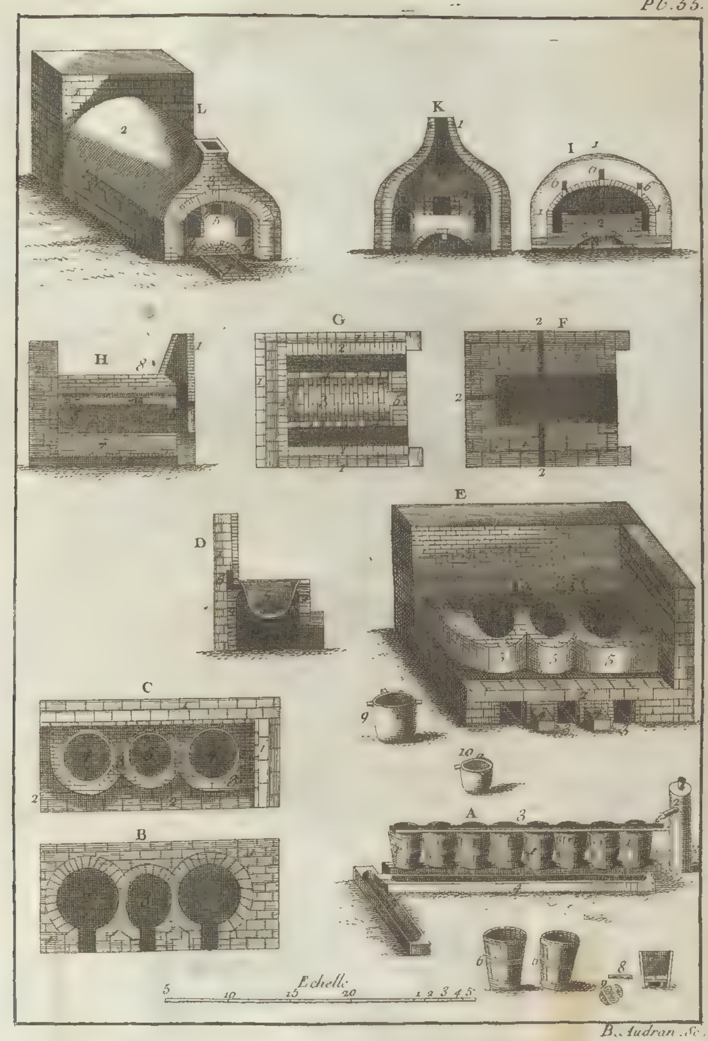




B. Audran. Sc.


B
A
Echelle
5
10
15
20
1
2
3
4
5
B. Audran Sc.

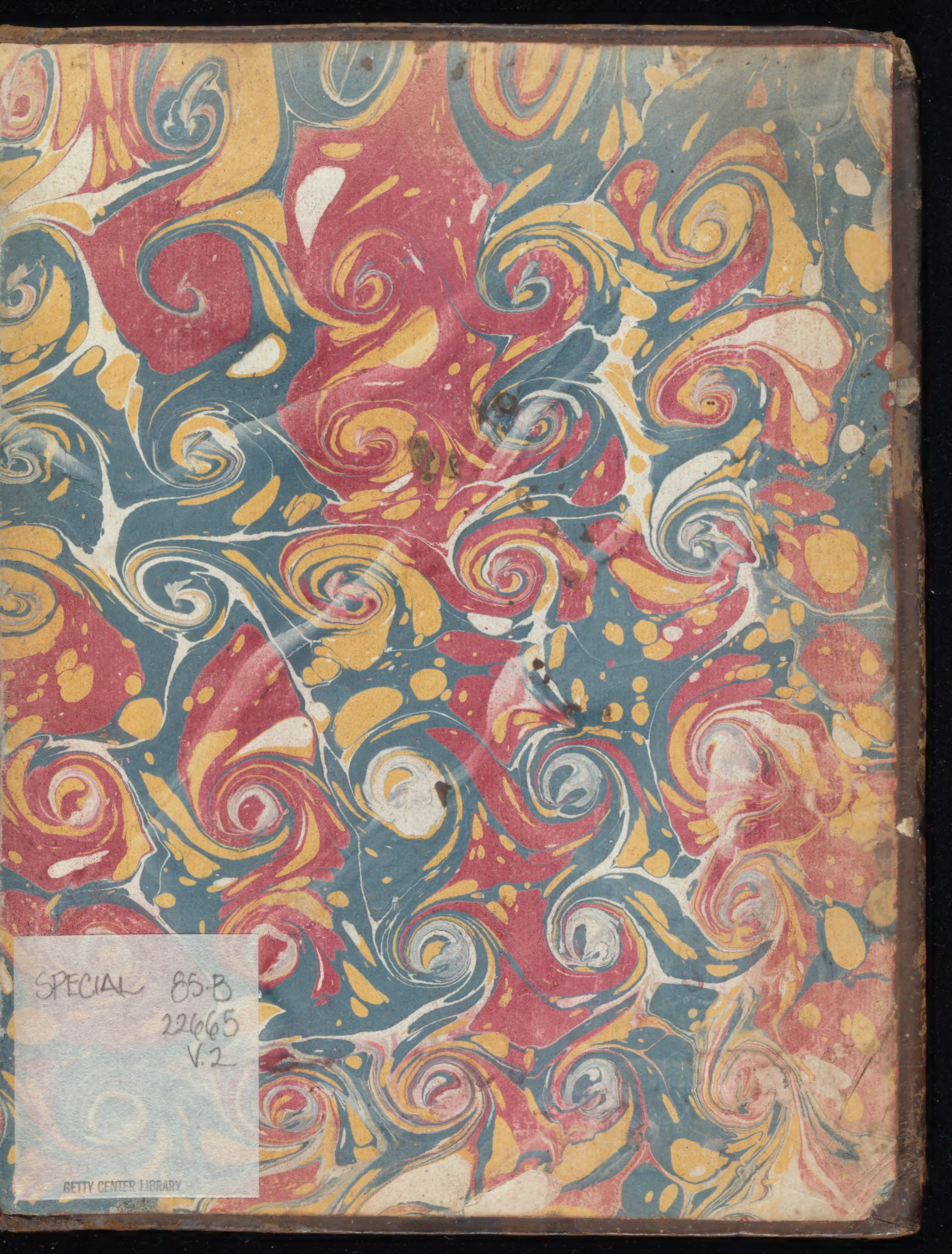

K
I
H
G
F
E
D
C
B
A
Echelle
5 10 15 20 1 2 3 4 5
B. Audran. Sc.



B. Audran Sc.






SPECIAL 85-B
22665
V.2
GETTY CENTER LIBRARY

